ings EuroTEX '92. 235–254. (Reprinted in *TUGboat* **13** (4), 433–442.)

Treebus, K (1988): Tekstwijzer, een gids voor het grafisch verwerken van tekst. SDU. Den Haag.

TUG (publications): TUGboat, TTN, TEXniques. (TUGboat: Scholarly quaterly of TUG, with the proceedings of the annual meeting as special issue, and the resource directory as supplementary issue. From 1979 onward. TEXniques: Special themed editions, with no 1 to 14 of 1993) TTN: A portable quaterly newsletter of TUG. From 1990 onward.)

Tutelaers, P (1991): A font and a style for typesetting chess using LATEX or TEX. MAPS 91.2, 41–45. (Also *TUGboat* **13** (1), 85–90.)

Urban, M (1986): An introduction to LATEX. TRW Software Productivity Project. TEXniques 9.

Vens, E.J (1992): Incorporating POSTSCRIPT fonts in TEX. In: Proceedings EuroTEX '92, 173–181. (Also in MAPS 92.2.)

Williams, T, C Kelley: GNUplot: an interactive plotting program. Version 3.

Winnink, J.J (editor, 1993): NTG's PR set. MAPS '93 Special, ≈ 25p. (Contains: Wat is TEX?, Hoenig's TEX for new users, 4TEX/emTEX information, and examples with respect to math, tables, graphics, and the hobbies bridge, chess, and music.)

Winograd, T, B Paxton (1980): An indexing facility for TEX. *TUGboat* **1** (x), A1–A12. (The work uses TEX version 1.x and a Lisp program. It does not contain such a clear user guide as for makeindex. It provides numbers in range notation and allows for subentries, and cross-references like see ... and see also .... The program can merge files. The program has been converted into Pascal some years later. The latter version is available on file servers.)

Youngen, R (1989): Computers and Mathematics. Notices AMS. (Discusses TEX, LATEX and AMS-TEX, summarizing also the relative advantages. Since the publication of this note AMS-LATEX has been released, and Spivak has provided LAMS-TEX. Of course these are not dealt with.)

Youngen, R (1991): Typesetting with TEX at the AMS. 4p. (A nice survey of why-and-what AMS is using TEX for.)

Youngen, R (1992): TEX-based production at AMS. MAPS 92.2, 63–68.

Zbikowski, R (1993): Hacker's guide to AMS-fonts and NFSS in the context of LATEX. *TUGboat* **14** (1), 62–69.

Zlatuska J (1991): Virtual fonts with accented letters. Cahiers GUTenberg 10&11, 57–68.

Zlatuska, J (editor, 1992): Proceedings EuroTEX '92. Masarykova universita, Brno. ISBN 80-210-0480-0.

Gebruik en Management van TEX in een Unix omgeving*

Piet van Oostrum
Vakgroep Informatica, Universiteit Utrecht

piet@cs.ruu.nl

Abstract

Een TEX[1] systeem op een Unix systeem omhelst tegenwoordig veel meer dan alleen het gelijknamige programma. Een goed geïntegreerde werkomgeving is mogelijk voor het produceren van een veelzijdig scala aan documenten. We bespreken de structuur van het TEX systeem, de gangbare hulpmiddelen en pakketten eromheen, zoals printer drivers, previewers, font beheer, grafische pakketten, bibliografiebeheer, index beheer, spelling controle e.d.
Verder besteden we aandacht aan de beheers- en installatie aspecten ervan, zowel voor een stand-alone systeem als voor een client-server omgeving met eventueel heterogene systemen.

1 Inleiding

Het TEX systeem en de afgeleide vormen ervan is in de loop der jaren uitgegroeid van een simpel systeem voor het zetten van tekst met in het bijzonder mathematisch formulewerk tot een werkomgeving voor het produceren van allerlei documenten. In onze vakgroep wordt LATEX gebruikt voor het produceren van praktisch alle drukwerk: brieven, studiegids, wetenschappelijke rapporten, collegedictaten, boeken, tentamenbriefjes en cijferlijsten (beide output van de studentenadministratie), scripties. Diverse uitgeverijen accepteren TEX of LATEX documenten voor hun tijdschriften of boekuitgaven. Belangrijke redenen dat TEX in de universitaire wereld zo'n grote populariteit heeft gekregen zijn m.i.:

- Het is verkrijgbaar voor bijna elk bestaand computersysteem en de meeste implementaties zijn gratis of goedkoop.
- De bestanden hebben een grote mate van uitwisselbaarheid en zijn met de gangbare beheerssystemen te bewerken (bijv. revision control).
- Er is een zeer actieve gebruikersgroep o.a. op Usenet.
- Er zijn diverse hulpprogramma's voor het integreren van bibliografieën, indexen, plaatjes etc.
- Het systeem is uitbreidbaar (programmeerbaar) en er is een grote verzameling TEX oplossingen voor de meest uiteenlopende problemen beschikbaar.

2 De TEX werkomgeving op Unix

In feite bestaat er niet slechts één TEX programma, maar er zijn diverse varianten beschikbaar. Dit komt doordat TEX opgebouwd is uit een kern – de typesetting machinerie met een bijbehorende programmeertaal (macrotaal) – met daaromheen een schil die de kern uitbreidt. Aangezien er verschillende schillen (macropakketten) mogelijk zijn krijgen we verschillende varianten van TEX. De macropakketten vormen de user-interface naar de TEX machinerie. Het aantal mogelijke vormen van TEX is natuurlijk oneindig groot, maar een aantal pakketten is in de loop der tijden populair geworden.

- plain TEX, dit is het 'oorspronkelijke' TEX, zoals het door de auteur D. E. Knuth aangeleverd is. Plain bevat simpele zetcommando's vooral m.b.t. het zetten van formules en tabellen, maar het heeft geen mogelijkheden ingebouwd voor het automatisch bijhouden van tellers (bijv. voor secties), inhoudsopgaven, indexen e.d. Voor zijn eigen boeken heeft Knuth dan ook een schil om deze plain macros heen gebouwd, maar er zijn niet veel mensen die deze gebruiken.
- eplain is een uitbreiding van plain waarbij een aantal van de missende functies van plain toegevoegd zijn, met behoud van de simpliciteit van plain.
- LATEX, het meest populaire pakket heeft uitgebreide voorzieningen voor het structureren van documenten. De filosofie van LATEX is 'logische' opmaak i.p.v. 'visuele' opmaak. De gebruiker specificeert de structuur van de document in termen van hoofdstukken, secties, lijsten e.d. en LATEX maakt de bijbehorende opmaak aan. De specifieke opmaak kan

*Tutorial gehouden op de NLUUG najaarsbijeenkomst van 2 november 1993 te Ede.

[1] TEX wordt uitgesproken als 'tech' met de 'ch' zoals in het Schots, Nederlands, Duits, of een mengsel daarvan. Net als de eerste lettergreep van het woord 'techniek'. In de Angelsaksische wereld wordt meestal de uitspraak 'tek' gebruikt, als in de eerste lettergreep van 'technique', maar 'tech' is officiëel beter. LATEX kan als 'laatech' of 'leetech' uitgesproken worden. Zeg nooit 'teks' of 'lateks'. Ik hoop dat u dezelfde problemen krijgt als ikzelf wanneer u uw muren of plafond wilt gaan schilderen.

gestuurd worden door z.g. *styles*, en het idee is dat het gebruikersdocument zoveel mogelijk onafhankelijk is van de te gebruiken style. Standaard styles zijn:

`style`	Doelgroep
`article`	Artikelen zonder hoofdstukindeling
`report`	Grotere artikelen met hoofdstukindeling
`book`	Boeken
`letter`	Brieven, aanpassing voor een specifieke gebruiksgroep nodig

Diverse uitgeverijen hebben eigen styles ontwikkeld voor hun tijdschriften of boeken. LaTeX lijkt in dit opzicht wel op SGML hoewel SGML verder gaat in het structurele paradigma (SGML bevat geen opmaakinstructies – in LaTeX is dit nog wel mogelijk).

- SliTeX is een variant van LaTeX voor het maken van overhead transparanten. Er bestaan intussen ook pakketten om dit binnen het normale LaTeX te doen, maar geen van deze heeft de officiële status die SliTeX heeft.
- AMS-TeX, een pakket dat door de American Mathematical Society gebruikt wordt voor het zetten van hun tijdschriften. Dit bevat vooral uitgebreidere voorzieningen voor het formatteren van ingewikkelde wiskundige vergelijkingen. AMS-TeX werkt ook met style files.
- LAMS-TeX is een uitbreiding van AMS-TeX (van dezelfde auteur) waarbij aan AMS-TeX LaTeX-achtige elementen worden toegevoegd, zoals de automatische nummering van onderdelen. LAMS-TeX is een onafhankelijk pakket.
- AMS-LaTeX is een uitbreiding van LaTeX met de faciliteiten van AMS-TeX voor mathematische formules. AMS-LaTeX is geen onafhankelijk pakket maar een verzameling style files voor LaTeX.

In het algemeen zal een installatie (zeker op Unix) verschillende commando's hebben voor de verschillende pakketten, bijv `tex` voor plain TeX en `latex` voor LaTeX. Voor de implementatie hiervan zie sectie 3.

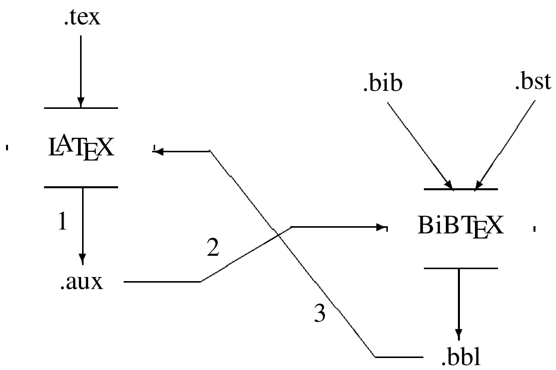
2.1 De hulpprogramma's

Omdat LaTeX het meest populaire pakket is, en de meeste hulpmiddelen eromheen heeft zal ik in de rest van dit onderdeel voornamelijk over de LaTeX werkomgeving spreken. Daarbij moet in het oog gehouden worden dat de meeste van deze systemen (met evt. wat TeX-programmeeractiviteit) ook in andere TeX pakketten te gebruiken zijn.

2.2 Bibliografieën

Het standaard programma voor bibliografieën in LaTeX is BiBTeX. De werkwijze is als volgt:

1. De bibliografiegegevens zijn opgenomen in een `.bib` file. Elke entry heeft een *key*. In het LaTeX document kan gerefereerd worden aan een entry d.m.v. het commando `\cite{`*key*`}`. Het LaTeX document specificeert behalve een bibliografie-file ook een bibliografie style, die bepaald hoe de bibliografie en de referenties geformatteerd worden. Tijdens het processen van het document schrijft LaTeX in een `.aux` file (o.a.) informatie over de gerefereerde bibliografie *keys*.
2. BiBTeX wordt aangeroepen. Deze leest de informatie uit de aux files en haalt de betreffende entries uit de `.bib` files en formatteert ze volgens de aanwijzingen in de bibliografie style (`.bst`). De output wordt geschreven in een `.bbl` file.
3. Bij de volgende LaTeX run wordt de `.bbl` file in het document ingevoegd. Zie het overzicht in fig. 1.



Figuur 1: *BiBTeX processing*

Er zijn ook verschillende programma's ontwikkeld om BiBTeX-files te onderhouden.

Een alternatief programma voor bibliografieën is `tib`. Dit werkt met de standaard Unix `refer`-stijl bibliografie-files. De commando's voor het citeren zijn hierbij geen TeX-commando's, maar `tib`-commando's (vergelijkbaar met `refer`), en de input file moet eerst door `tib` gepreprocessed worden, waarna het resultaat door TeX of LaTeX verwerkt kan worden. Het voordeel van deze methode is dat de *keyword*-stijl referenties van `refer` gebruikt kunnen worden en men dus geen exacte *key* hoeft te hebben. Het werken met preprocessors is echter vreemd aan de TeX filosofie, bijv. omdat de kracht van TeX's macro mechanisme niet in de preprocessor aanwezig is.

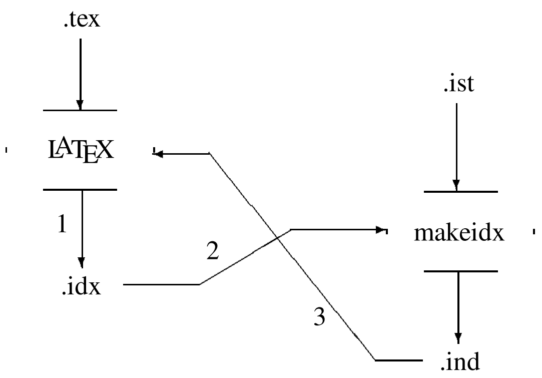
2.3 Indexen

Ondersteuning voor het produceren van indexen is in het programma `makeindex`, op sommige systemen `makeidx` genoemd. De werkwijze lijkt veel op die van BiBTeX:

1. Wanneer een woord in de index moet verschijnen geeft men het LaTeX commando `\index{`*woord*`}`. De informatie wordt tijdens de LaTeX run geschreven in een `.idx` file.
2. Daarna wordt `makeindex` gedraaid, deze leest de `.idx` file, sorteert de entries, formatteert ze en schrijft het resultaat in een `.ind` file.

3. Tijdens de volgende LATEX run wordt de `.ind` file ingelezen op de plaats waar in het LATEX document het commando `\printindex` staat. Zie fig. 2.

Makeindex kan ook gestuurd worden met index style files (`.ist`).



Figuur 2: *Makeindex processing*

2.4 Grafische voorzieningen

TEX is ontwikkeld voor fotozetters die niet veel meer konden doen dan karakters neerzetten en horizontale of verticale lijnen trekken. Outputapparaten die meer konden waren in die tijd nauwelijks beschikbaar. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de TEX machinerie geen voorzieningen heeft voor grafische output.

LATEX heeft een primitieve voorziening voor plaatjes (de `picture` omgeving), maar deze plaatjes worden geheel opgebouwd uit karakters, o.a. cirkelboogjes en schuine lijnen. Het zal duidelijk zijn dat dit ernstige beperkingen oplegt aan het soort plaatjes dat gemaakt kan worden.

Gelukkig heeft Knuth voorzieningen aangebracht voor uitbreidingen d.m.v. het `\special` commando. De parameter van dit commando wordt naar de uitvoer geschreven (zie 2.6), en de interpretatie ervan wordt geheel aan het printprogramma overgelaten. Het liefst hadden we gezien dat er een uniforme standaard ontstaan was voor deze *specials*, waar alle printer drivers zich aan zouden houden, maar dit is helaas niet gelukt. Enkele belangrijke systemen die in gebruik zijn zijn:

- Postscript. Aangezien Postscript een standaard grafische taal is geworden, (maar tijdens de implementatie van TEX nog niet bestond), zijn printerdrivers voor Postscript printers i.h.a. voorzien van `\special` commando's om postscript files of postscript tekst in te voegen. Deze methode is natuurlijk alleen bruikbaar wanneer men een Postscript printer heeft of een Postscript interpreter (bijv. Ghostscript).
  Voor LATEX zijn een aantal style files beschikbaar die het invoegen van Postscript plaatjes vergemakkelijken: `psfig`, `epsf`, `epsfig`. Deze verzorgen behalve het genereren van de juiste *specials* ook het automatisch schalen en/of centreren van het plaatje.
- Het op Unix bekende programma `pic` heeft ook een TEX tegenhanger: `tpic`. Een gratis[2] implementatie hiervan is `gpic`, een onderdeel van `groff`, een `nroff/troff` kloon. De output van `tpic` en `gpic` bestaat uit `\special` commando's. Deze verzameling *specials* staat bekend als de *tpic specials* (zie tabel 1). Diverse printer drivers ondersteunen deze. De `pic` programma's hebben geen grafische besturing maar ze hebben een programmeertaal-invoer.

commando	betekenis
pn	definieer pendikte
pa	voeg punt toe aan een pad
fp	teken het pad
ip	vul het pad
da	teken met streepjeslijn
dt	teken met stippellijn
sp	teken een spline
ar	teken een cirkel- of ellipsboog
ia	vul een cirkel- of ellipsboog
sh	vul een figuur met grijstint

Tabel 1: *Tpic specials*

De `pic` programma's zijn als preprocessor geconfigureerd.

- `pictec` is een macropakket voor het tekenen van plaatjes met behulp van TEX commando's de `pictex`-commando's genereren *tpic specials* en geven dus meer mogelijkheden dan de LATEX `picture` omgeving. `Pictex` is ook in plain TEX te gebruiken.
- `epic` is een uitbreiding van de LATEX picture omgeving met wat extra commando's. De beperkingen die veroorzaakt worden door het gebruik van alleen fonts voor de figuren zijn ook hier aanwezig, maar `epic` heeft deze weten te omzeilen door bijv. lijnen te tekenen met behulp van een groot aantal puntjes. Het zal misschien duidelijk zijn dat dit een paardenmiddel is. `Eepic` is een pakket dat de commando's van `epic` implementeert maar *tpic specials* genereert, en dus de beperkingen van de LATEX picture omgeving omzeilt.
- `pstricks` is een macropakket waarmee niet alleen zeer uitgebreide plaatjes gegenereerd kunnen worden maar waarmee ook andere Postscript faciliteiten zoal roteren van tekst, grijstinten e.d. gegenereerd kunnen worden. `Pstricks` genereert Postscript specials. Voor gebruik bij een Postscript printer is dit een van de beste pakketten. De aansturing van `pstricks` is ook via TEX commando's.
- Gnuplot is een programma voor het fabriceren van (x-y) grafieken. Gnuplot heeft diverse uitvoermogelijkheden, o.a. directe TEX code, Postscript. De output van Gnuplot kan dan weer in het TEX document ingevoegd worden.

[2] Gedistribueerd onder *Copyleft* door de Free Software Foundation

- Xfig is een grafisch tekenprogramma voor het X Window systeem. Het is gemodelleerd naar het Fig programma op de oudere Sun systemen. Xfig heeft de gewone mogelijkheden van vectortekenprogramma's, waarbij men met de muis figuren selecteert en tekent. Bestaande tekeningen kunnen ook aangepast worden. De uitvoer van `xfig` bestaat uit een interne codering die weer vertaalt moet worden naar een bruikbaar formaat door het programma `transfig`. Uitvoerformaten zijn o.a:
  - LATEX picture (maar deze heeft natuurlijk zijn beperkingen).
  - `epic` of `eepic` commando's
  - pictex commando's
  - tpic input
  - Postscript
- Idraw is een ander grafisch tekenprogramma voor het X window systeem. Het kan alleen Postscript genereren. De mogelijkheden van `xfig` en `idraw` overlappen elkaar voor een groot gedeelte.
- Er zijn nog andere grafische tekenprogramma's op Unix die geschikt zijn voor TEX, maar `xfig` en `idraw` zijn de meest gebruikte.
- Het invoegen van plaatjes die als *bitmap* beschikbaar zijn, bijv. screen dumps of output van een scanner vereist i.h.a. weer andere hulpmiddelen. Wanneer men een Postscript printer heeft is het invoegen simpel: Postscript heeft commando's om bitmaps te printen. Voor andere printers zal men naar de printer-driver moeten kijken. De HP Laserjet printer driver heeft bijv. de mogelijkheid om via een *special* commando PCL plaatjes in te voegen.
- Een printer-driver onafhankelijke methode om bitmaps in te voegen is `bm2font`. Dit programma leest een bitmap en deelt deze in rechthoeken in. Elke rechthoek wordt als een karakter in een font (zie 2.7) opgenomen en er wordt TEX code gegenereerd om de karakters in de juiste volgorde op te nemen.
- Tekenen met `metafont`. `Metafont` (zie 2.7 is het bij TEX behorende programma om *fonts* te maken. Eigenlijk kan het beschouwd worden als een tekenprogramma met programmeertaalbesturing, en er zijn wel pogingen ondernomen om `metafont` voor algemeen tekenwerk bruikbaar te maken.

Een overzicht van de behandelde methoden vindt u in tabel 2.

pakket	methode	output
LATEX `picture`	macros	normaal DVI
`e/psf/ig`	Postscript	Postscript specials
`tpic, gpic`	preprocessor	tpic specials
`pictex`	macros	tpic specials
`epic`	macros	normaal DVI
`eepic`	macros	tpic specials
`pstricks`	macros	Postscript specials
`gnuplot`	apart pakket	LATEX, Postscript
`xfig`	muisbesturing	LATEX, Postscript, tpic in/specials
`idraw`	muisbesturing	Postscript
`bm2font`	apart programma	Font en TEX commando's
`metafont`	apart programma	font

Tabel 2: *Grafische pakketten voor TEX/LATEX.*

2.5 Spelling controle

Een goed pakket voor spellingcontrole is het programma `ispell`, mits men de juiste versie heeft. International `ispell` versie 3.0.09 heeft voorzieningen voor meerdere talen en heeft bovendien een optie om TEX en LATEX commando's over te slaan. Men moet niet de vergissing begaan GNU `ispell` versie 4 te nemen want dit is een ander pakket met veel minder mogelijkheden. Hopelijk zal de naamsverwarring in de toekomst opgeheven worden.

`Ispell` is een interactief programma dat tijdens de spellingcontrole een mogelijk verkeerd gespeld woord aanwijst (via de cursor) en de gebruiker de mogelijkheid geeft het woord te accepteren, een keuze te maken uit een aantal aangeboden alternatieven of zelf een correctie uit te voeren. Elke gebruiker kan ook een of meer eigen woordenlijsten hebben, bijv. met specifieke termen en/of acroniemen. Bovendien werkt `ispell` goed samen met `emacs`.

2.6 Output

TEX genereert als output een z.g. `.dvi` (DeVice Independent) file. In deze file is alle zetinformatie compact aanwezig. De layout van het document is onafhankelijk van de printer waarop het afgedrukt gaat worden (afgezien van onnauwkeurigheden bepaald door de resolutie). TEX formatteert het document alsof het op een printer met bijna oneindige resolutie afgedrukt wordt. Het is de taak van de printerdriver om deze virtuele printer af te beelden op een echte printer en de nodige afrondingen op pixels te doen. Op deze manier kunnen we het document bekijken op een lage-resolutie afdruk en er zeker van zijn dat het op een fotozetter er net zo uitziet.

Voor elke printer hebben we een printer-driver nodig die de .dvi file vertaalt naar de juiste sturing voor die printer. Enkele belangrijke drivers voor Unix zijn:

- `dvips` – vertaalt DVI naar Postscript. Dit is een zeer uitgebreide printerdriver, die compacte Postscript genereert, uitgebreide voorzieningen heeft voor het invoegen van Postscript files en commando's (bijv. het roteren van tekst, grijstinten). Deze driver ondersteunt ook de `tpic` specials en staat het gebruik van Postscript fonts in documenten toe (zie 2.7). `Dvips` ondersteunt ook kleurenprinters.
- `dvi2ps` en `dvi3ps` zijn oudere DVI naar Postscript drivers waarvan de functionaliteit (nagenoeg) geheel overgenomen is door dvips. `Dvips` is de aangewezen keus in een Postscript omgeving.
- `dvi2lj` is een driver voor de HP Laserjet. Er is een speciale versie voor de Laserjet 4. Deze driver is heel simpel en heeft geen andere special voorzieningen dan het opnemen van een PCL plaatje. `dvi2lj` is een versie van `dvi2xx` die ook IBM 3812 printers kan aansturen.
- `dvidj` een driver voor de HP Deskjet. Dit is een driver die gebaseerd is op het driver pakket van Nelson Beebe die een grote verzameling drivers geschreven heeft met een gemeenschappelijke bibliotheek van routines.
- `xdvi` en `xtex` zijn *previewers* waarmee de `.dvi` file op het scherm bekeken kunnen worden. Beide programma's werken met het X Window System en hebben ongeveer dezelfde functionaliteit. `Xdvi` heeft geen aparte fonts (zie 2.7) op schermresolutie nodig maar kan de printerfonts verkleinen.

Mijn indruk is dat op Unix systemen postscript printers de overhand hebben. Daar `dvips` veruit superieur is t.o.v. andere printerdrivers verdient het zelfs aanbeveling om andere printers aan te sturen via de combinatie `dvips | ghostscript`. Dan zijn alle *specials* van `dvips` ook op deze andere printers voorhanden. In onze vakgroep doen we dit voor een Deskjet.

2.7 Fonts

Men hoort nog wel eens de opmerking dat TEX een ouderwets systeem is omdat het gebaseerd is op het gebruik van *bitmap* fonts. Bovendien zijn er altijd mensen die de standaard fonts van TEX afschuwelijk vinden.[3]

Er is echter in het TEX systeem niets dat het gebruik van andere fonts tegengaat. Er zijn weliswaar 2 dingen waarop gelet moet worden:

1. TEX gebruikt een eigen interne codering die afwijkt van bijv. de codering van Postscript fonts.
2. De fonts met mathematische symbolen bevatten een aantal symbolen die niet in andere fonts voorkomen; bovendien hebben zij een aantal parameters nodig die TEX gebruikt voor het juist positioneren van symbolen in formules.

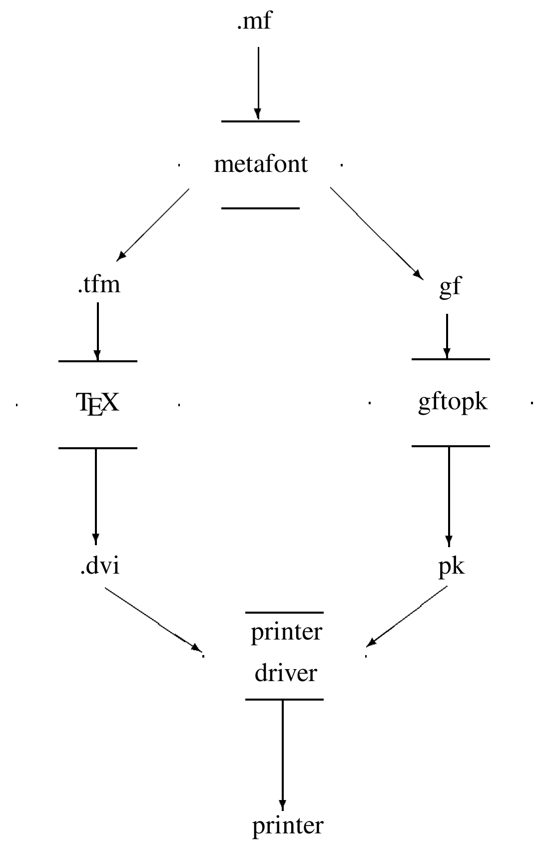
De TEX machinerie weet van de karakters die het gebruikt niet hoe ze eruit zien. De enige informatie die TEX nodig heeft is hoe breed, hoog en diep het karakter is, hoe schuin het is, en hoe het zich gedraagt t.o.v. andere karakters (*kerning* en *ligaturen*). Deze (compacte) informatie bevindt zich in een `.tfm` file. Hiermee kan TEX zijn werk doen, zelfs al zou het font verder helemaal niet bestaan.

In de tijd dat TEX geschreven werd waren er geen goede digitale fonts voorhanden, daarom heeft Knuth zelf fonts ontworpen die afgeleid waren van de fonts die voor de vorige druk van zijn boeken werden gebruikt (met loodzetting). Om deze fonts te kunnen maken heeft hij het programma `metafont` geschreven. `metafont` bevat methoden om fonts d.m.v. *outlines* te definiëren, maar ook om te 'calligraferen'. In dit opzicht is `metafont` krachtiger dan het fontmechanisme van Postscript. Verder bevat `metafont` een vrij algemene programmeertaal. Men kan `metafont` zelfs gebruiken om stelsels lineaire vergelijkingen op te lossen.

Om met `metafont` een font te genereren geeft men het een fontprogramma (`.mf` file), een printerbeschrijving (die o.a. het aantal pixels per inch bevat) en de gewenste vergroting. `metafont` fonts zijn dus volledig *scalable*. `Metafont` genereert een `.tfm` file en een file die de bitmaps bevat (`gf` file). De `gf` file wordt i.h.a. omgezet in een `pk` file d.m.v. het programma `gftopk`. `Pk` files zijn veel compacter dan de bijbehorende `gf` files. De `pk` files worden weer door de printer drivers gebruikt. Zie fig. 3. Het verschil met bijv. Postscript is dus dat het omzetten van de font-informatie naar pixels (*rendering*) niet in de printer gebeurt maar van tevoren. Een andere methode die in gebruik is op verschillende systemen is dat de *rendering* plaatsvindt tijdens het printen. Dit is het principe van de Adobe Type Manager (ATM) op MS-Windows en Macintosh systemen. `Dvips` heeft de mogelijkheid om `metafont` aan te roepen als een `pk` file niet aanwezig is (zie 4.1) en past dus een soortgelijke methode toe. De `pk` files vormen dan in feite een *cache*.

[3] De standaard TEX fonts (*Computer Modern*) zijn ontworpen voor hoge resolutie typesetters. De dunne haarlijnen komen bij 300dpi niet goed uit. Maar op een 600dpi printer zijn ze volgens mij mooier dan de gangbare Times Roman fonts.

Een nadeel van het gebruik van bitmap fonts in Postscript output is dat bekend moet zijn op welke resolutie de file afgedrukt zal worden. Weliswaar is de file nog steeds resolutie-onafhankelijk maar de kwaliteit zal niet optimaal zijn als de file op een andere resolutie afgedrukt wordt. Dit kan opgelost worden door Postscript versies van de Computer Modern fonts te nemen. Deze zijn commercieel verkrijgbaar. Er zijn ook public domain versies maar deze zijn niet van professionele kwaliteit.



Figuur 3: *TEX en Metafont*

TEX heeft geen enkel probleem met het gebruik van andere fonts, zoals de Adobe Type 1 (ATM) fonts, mits aan een paar voorwaarden is voldaan:

- Er moeten voldoende tekens aanwezig zijn (maar tekens die men niet gebruikt zijn niet van belang).
- Er moet een `.tfm` file aanwezig zijn.
- De printer driver moet de fonts ondersteunen

Tot nu toe is `dvips` de enige driver die op Unix Type 1 fonts ondersteunt, maar er zijn geen logische redenen dat andere drivers dit niet zouden kunnen.

Wanneer men alleen met Postscript fonts wil werken dan zijn er voor LATEX een aantal style files om dit mogelijk te maken. Omdat de standaard Postscript fonts geen voorzieningen hebben voor de uitgebreide mathematische tekenverzameling van TEX nemen deze styles voor formulewerk toch weer de Computer Modern fonts. Er is echter een bij Times passende mathematische tekenverzameling commerciëel verkrijgbaar onder de naam *MathTime*. Een andere commerciëel verkrijgbare fontverzameling die geschikt is voor alle TEX werk is de *Lucida Bright* familie met bijbehorend *Lucida Math*.

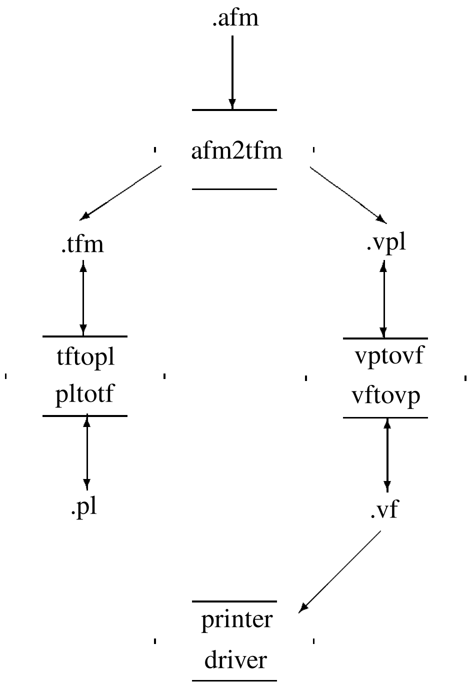
Een probleem bij het gebruik van commerciële fonts in Postscript uitvoer is dat de resulterende file niet meer vrij gedistribueerd kan worden wat wel het geval is als de vrije Computer Modern fonts gebruikt worden. Dit is overigens een probleem dat niets met TEX te maken heeft maar geldt voor elk tekstproductiesysteem.

Wanneer men alleen platte tekst zonder formules wil zetten geeft het gebruik van standaard Postscript fonts verder geen problemen.

2.7.1 Virtuele fonts

Om het probleem van de mismatch tussen TEX's wensen wat betreft de fontcodering en de codering gebruikt in beschikbare fonts te overbruggen heeft Knuth het systeem van *virtuele fonts* bedacht. Een virtueel font is een afbeelding van karaktercodes naar karakters uit één of meer andere fonts. Het is zelfs mogelijk om samengestelde karakters op te nemen. In feite wordt elk virtueel karakter gezien als een mini-DVI programmaatje. Virtuele fonts zijn niet van belang voor TEX, maar alleen voor de printer drivers. `Dvips` ondersteunt virtuele fonts en gebruikt deze voor de Postscript fonts. Een virtueel font heeft behalve een `.tfm` file een `.vf` file waarin de afbeelding op een compacte wijze is opgeslagen. De `.vf` files voor de Postscript fonts bevatten voornamelijk de hercodering, maar aangezien TEX de codes 0-31 gebruikt voor griekse letters worden deze ook nog uit het Postscript Symbol font gehaald.

Postscript fonts worden geleverd met metriek informatie in een Adobe Font Metrics (`.afm`) file, niet met een `.tfm` file. Het bij `dvips` geleverde programma `afm2tfm` vertaalt `.afm` files in `.tfm` files en kan ook `.vf` files genereren. De laatste stap gebeurt in feite met een leesbare representatie (`.vpl`) als tussenstap. Overigens heeft `.tfm` ook zo'n leesbare representatie (`.pl`) waardoor men handmatig aan `.tfm` files kan sleutelen. Fig. 4 geeft een overzicht van het virtuele font gebeuren.



Figuur 4: *Virtuele fonts*

2.7.2 Font ondersteuning in LATEX

Plain TEX heeft weinig voorzieningen voor een uitgebreid fontgebruik. De gebruiker kan elk font op elke vergroting oproepen, maar elke structuur zal men zelf moeten aanbrengen. LATEX daarentegen, heeft een fontstructuur ingebouwd. De basis hiervan is in het LATEX pakket vastgelegd maar de precieze invulling wordt gedefinieerd in de styles. De standaard styles hebben een basis font van 10 pt[4]. Er zijn style opties aanwezig om 11 pt of 12 pt als basis te kiezen. In een document kan men variaties van de lettertypes maken in een aantal richtingen: de stijl, zoals **bold**, *italic* of sans serif, en de grootte, bijv:

$\boxed{\text{small large huge}}$

Geheel in de lijn van de filosofie van LATEX geldt hier logische formattering i.p.v. visuele formattering: de gebruiker werkt niet met absolute fontgroottes maar met een logisch systeem dat door de stijlontwerper ingevuld is.

Het oorspronkelijke LATEX fontsysteem was niet optimaal. Zo was bijv. de combinatie bold-italic niet voorhanden. Daarom is enige jaren geleden een nieuw systeem ontworpen, het NFSS (New Font Selection System) waarin het fontsysteem is opgebouwd als een meerdimensionale ruimte waarin de verschillende coordinaten (fontfamilie, vetheid, schuinheid, grootte) onafhankelijk zijn te kiezen. Hoewel het NFSS niet 100% compatibel is met het oude systeem[5] verdient het aanbeveling dit toch te installeren, o.a. omdat sommige moderne systemen zoals AMS-LATEX niet zonder kunnen en als anticipatie op nieuwe versies. Het NFSS is al aan een tweede revisie toe (NFSS2), en de nieuw uit te komen versie van LATEX (2.10) zal hierop gebaseerd zijn. Het NFSS2 geeft op dit moment evenwel nog wel eens problemen, daarom raad ik het alleen aan de moedigen aan. NFSS2 zal ook geïntegreerde ondersteuning voor Postscript fonts bevatten (samen met een geschikte printer driver zoals `dvips` natuurlijk). Voor de eerste versie van NFSS is overigens ook Postscript font ondersteuning beschikbaar.

2.7.3 Andere fonts

Er zijn diverse fonts vrij of commercieel verkrijgbaar die op `metafont` gebaseerd zijn. Bijvoorbeeld voor niet-latijnse schriftsoorten (Cyrillisch, Hebreeuws, Arabisch, diverse Aziatische schriften), maar ook voor diverse talen met een latijns alfabet. Een fontverzameling voor diverse (Europese) talen is de `dc`-verzameling, deze bevat de meeste tekens die in Europese talen beschikbaar zijn. De `dc` font verkeren nog in een niet-definitief stadium maar worden wel veel gebruikt. Ze zijn officiëel in de zin dat ze ontworpen zijn door de internationale TEX Users Group (TUG). Er is ook NFSS ondersteuning voor de `dc` fonts aanwezig.

Een lijst van beschikbare fonts in `metafont` formaat is op de meest TEX file archieven verkrijgbaar.

2.8 Emacs ondersteuning

Er zijn een aantal `emacs` pakketten aanwezig om het werken met TEX en LATEX te vergemakkelijken. De oorspronkelijke `emacs tex-mode` (en `latex-mode`) waren vrij primitief. Een verbetering was het pakket `cmu-tex`, maar het beste pakket op dit moment is `auc-tex`. Dit pakket kent de meeste TEX en LATEX commando's en LATEX omgevingen en kan daarom snel default waarden invullen en opties vragen. Hierdoor maakt men minder snel fouten in de `.tex` files.

Bovendien heeft `auc-tex` commando's voor het oproepen van TEX, resp. LATEX en de diverse hulpprogramma's (Preview, printen, makeindex, BiBTEX, ispell). Het is uitbreidbaar en configureerbaar, en kent ook andere pakketten dan TEX en LATEX.

[4] Dit is een zettersaanduiding voor de grootte van het font. In de angelsaxische wereld is 1 pt een eenheid die voor lettertypes gebruikt wordt en die ongeveer 1/72 inch is. De puntgrootte van een font is meestal de hoogte van de ronde haakjes ().

[5] Op ons systeem zijn er in een jaar gebruik van NFSS slecht twee personen geweest die met het oude systeem moesten blijven werken. Zij maakten gebruik van een eigen style file waarin zeer veel fonts werden gedefinieerd buiten LATEX's systeem om. Hierbij werd gebruik gemaakt van ongedocumenteerde, interne fontcommando's die in het NFSS geen betekenis meer hadden. Omdat deze situatie slecht tijdelijk was is geen conversie gepleegd.

2.9 Lacheck

`Lacheck` is een stand-alone programma dat LATEX syntax controle uitvoert. Dit is niet alleen sneller dan LATEX zelf maar geeft ook meer informatie over niet-matchende haakjes, vergeten accolades, begin/end mismatches in LATEX omgevingen e.d. `Lacheck` wordt gedistribueerd als onderdeel van `auc-tex`.

2.10 Multilinguale ondersteuning

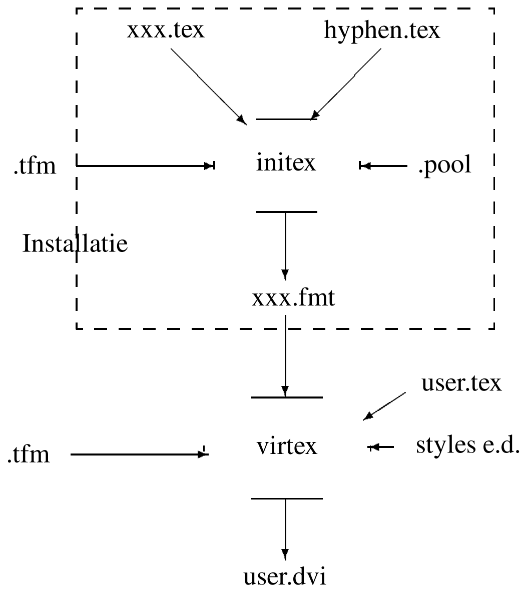
Vanaf versie 3.0 bevat TEX ondersteuning voor meer dan één set afbreekpatronen. Hiermee is de basis gelegd voor multilinguaal TEX. Men moet er rekening mee houden dat dit meer geheugen kost maar het is zeer de moeite waard om tenminste Engels en Nederlands op te nemen en andere talen wanneer men regelmatig documenten hierin wil produceren. De keuze moet bij installatie gemaakt worden, het is niet mogelijk om in een geïnstalleerd TEX systeem andere talen toe te voegen, anders dan met een herinstallatie (die overigens niet ingewikkeld is als men alle sources online heeft).

Het `babel` systeem is een verzameling macros die de primitieve taalbehandeling van TEX en LATEX uitbreidt zodat ook andere taalafhankelijkheden meegenomen worden, bijv de vervanging van het woord 'Chapter' in de hoofdstukaanduiding door 'Hoofdstuk'. Wanneer men `babel` geïnstalleerd heeft, kan men door simpel de optie `dutch` te kiezen in LATEX ervoor zorgen dat zowel nederlandse woorden als nederlandse afbrekingen geselecteerd worden. Het aantal talen dat door `babel` ondersteund wordt groeit gestaag.

3 Implementatie

TEX bestaat uit twee executables: `initex` en `virtex`[6] waarvan de code voor een groot gedeelte gelijk is. `Initex` wordt gebruikt om een standaardpakket (bijv. `plain` of `latex`) in te lezen, samen met z.g. afbreekpatronen. De afbreekpatronen worden door `initex` verwerkt tot een efficiënte en compacte datastructuur voor TEX's afbreekroutines, en deze wordt samen met de interne representatie (geheugendump) van het ingelezen macropakket geschreven naar een binaire file (de z.g format file, `.fmt`). De `.fmt` file wordt door `virtex` ingelezen vóór het bewerken van de gebruikersinput. Zie fig. 5 (voor de `pool` file zie verderop). Het programma `latex` is niets anders dan een aanroep van `virtex` met als specificatie de format file `lplain.fmt`[7]. Als shell script zou het commando `latex` er uitzien als: `virtex '&lplain'`
In de Unix implementatie wordt een iets ander systeem toegepast (zie 3.1).

Voor `metafont` geldt hetzelfde. De programmanamen zijn daar `inimf` en `virmf`, en de binaire representatie is een `.base` file.



Figuur 5: *De relatie tussen initex en virtex*

TEX, `metafont` en verschillende hulpprogramma's zijn geschreven in *Web*, een combinatie van TEX en Pascal. Een Web-programma bevat zijn eigen documentatie (in TEX) tussen de code door. Daarnaast voegt het Web systeem enige macro-processing toe aan de onderliggende programmeertaal (in dit geval Pascal). Een Web-programma wordt niet geschreven in de volgorde waarin de uiteindelijke Pascal code moet komen, maar in de volgorde waarin de ontwerper/programmeur het programma ontwerpt. Hierdoor ontstaat een hypertekst-achtige structuur die zowel het ontwerptraject documenteert als de eigenlijke code. Dit wordt *Literate Programming* genoemd.

Knuth heeft voor Pascal gekozen omdat deze taal in die tijd een van de weinige was die op een groot scala van machines beschikbaar was.[8] Tegenwoordig schrijft Knuth zelf in Cweb, een Web systeem met C als taal i.p.v. Pascal.

Om de verschillen tussen de diverse machine-architecturen, operating systems en Pascal implementaties te kunnen overbruggen worden z.g. *change files* gebruikt. Deze bevatten de aanpassingen voor een specifiek systeem. In het algemeen is het slechts geoorloofd[9] om in een change file systeem-afhankelijke zaken te wijzigen en geen systeem-onafhankelijke delen. In de `.web` files heeft Knuth gedocumenteerd welke delen voor wijziging in aanmerking komen. De oorspronkelijke `.web` files mogen slecht door Knuth zelf veranderd worden.

[6] Sommige implementaties gebruiken één executable met een optie, maar de Unix implementatie heeft twee executables.
[7] `Lplain.tex` is traditioneel de eerste van een serie files die het LATEX systeem uitmaken.
[8] Terecht heeft Knuth niet voor Fortran gekozen.
[9] Volgens het copyright bericht.

Wanneer een nieuwe versie van TEX of `metafont` uitkomt zullen de wijzigingen meestal beperkt zijn tot het systeemonafhankelijke gedeelte. De change files voor de diverse systemen zijn dan ook vaak met niet teveel inspanning aan te passen.

Voor het verwerken van de `.web` en `.ch` files zijn er twee programma's: `tangle` voor het produceren van de Pascal code, en `weave` voor het produceren van de documentatie. Zie fig. 6. `Tangle` produceert behalve de Pascal code ook een `tex.pool` file die alle gebruikte string constantes bevat. Deze wordt door `initex` ingelezen en in de `.fmt` file opgenomen. Deze is dus na installatie niet meer nodig.

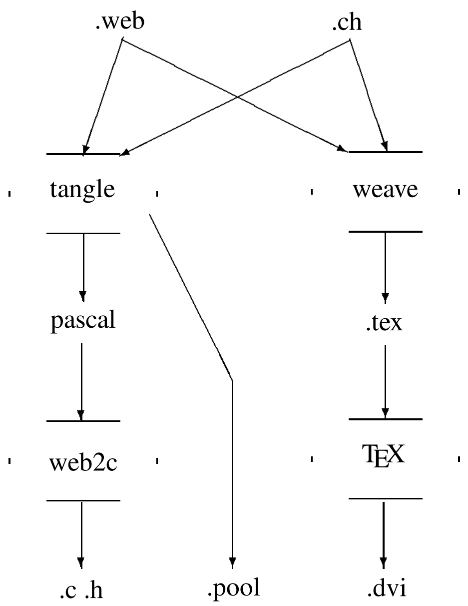
3.1 Implementatie op Unix

Hoewel men met een geschikte Pascal compiler en de bijbehorende change files op Unix een goede TEX implementatie kan krijgen, ligt het meer voor de hand om via de taal C te gaan, daar deze tegenwoordig in grotere mate beschikbaar is dan Pascal. daarvoor is het `web2c` systeem ontwikkeld.

`Web2c` bestaat uit:

- een verzameling toegespitste change files, i.h.b. om de I/O van C te kunnen gebruiken
- een programma (het eigenlijke web2c) om de Pascal code in C om te zetten
- per `.web` file evt. een apart script om extra conversies te doen
- een verzameling functies, in C geschreven, voor de interface met Unix

`Web2c` is *niet* een algemeen Pascal naar C vertaal programma, maar speciaal toegespitst op de verzameling web-programma's van TEX.



Figuur 6: *Web en web2c*

`Web2c` komt in twee tar-files: één bevat de originele `.web` files, de andere bevat de `.ch` files, de conversie-programmatuur, en de I/O-bibliotheek. Het web2c systeem omvat de volgende programma's: `bibtex dvicopy dvitype gftodvi gftopk gftype mf mft patgen2 pktogf pktype pltotf pooltype tangle tex tftopl vftovp vptovf weave`.

`Web2c` biedt een aantal extra faciliteiten:

- `virtex` gebruikt de naam waaronder het aangeroepen is (dus *argv*[0]) als aanduiding van de `.fmt` file die gebruikt moet worden. In de standaard installatieprocedure wordt bijv. `virtex` gelinkt aan `latex`, en wordt `lplain.fmt` hernoemd tot `latex.fmt`.
- Er zijn diverse pad-environment variabelen gedefinieerd (op dezelfde manier als de shell PATH variabele) voor het zoeken van TEX's input files (TEXINPUT), tfm files (TEXFONTS) etc. Men kan het systeem ook zo installeren dat TEX ook subdirectories doorzoekt, wanneer een pad-element met // afgesloten wordt. Dit kan nuttig zijn om de organisatie van vooral style files en andere standaard TEX input files in de hand te houden. Snelheidswinst zal men hiermee i.h.a. niet mee kunnen behalen. Er zijn ook special versies van `xdvi` en `dvips` beschikbaar met ditzelfde zoekmechanisme (nl. `xdvik` en `dvipsk`, maar deze lopen soms iets achter bij de officiële versies.

4 Installatie

Bij installatie van een volledig nieuw TEX systeem dient men te beginnen met het verzamelen van de benodigde files. Aangezien er naast het minimum systeem vele variaties mogelijk zijn zal men een keuze moeten maken wat men wil installeren. Voor de mogelijkheden om aan de files te komen zie 5.1.

Bij installatie van nieuwe versies van onderdelen of het toevoegen van onderdelen hoeft men natuurlijk allen het betreffende onderdeel te verkrijgen en te installeren. Toch zijn bij sommige herinstallaties enige zorgvuldigheden in acht te nemen waarover verderop meer (4.2).

De installatie van een compleet nieuw systeem vereist de nodige zorgvuldigheid vanwege de interactie tussen verschillende onderdelen. Er is niet één commando dat men kan aanroepen om alles te doen. Afhankelijkheden zijn bijv. dat voor het maken van `.fmt` files door `initex` een aantal `.tfm` files nodig zijn omdat TEX enige fontinformatie moet meeladen. Tenzij men een bron van `.tfm` files heeft zal men deze dus eerst moeten aanmaken en daarvoor is installatie van `metafont` nodig. In de `web2c makefile` is hiermee geen rekening gehouden dus men zal een aantal verschillende `make` runs moeten doen. Ook wanneer men wel `.tfm` files heeft liggen maar deze zijn oud dan kan het nuttig zijn om fonts opnieuw aan te maken daar er in de loop der jaren nog verbeteringen zijn opgetreden, i.h.b. bij de LATEX fonts. Het aanmaken van fonts kan vooral op een langzame machine geruime tijd duren, en het verdient dan aanbeveling om dit 's nachts of in een weekend te laten doen.

Verder kan TEX, `metafont` en LATEX alleen geïnstalleerd worden als de bijbehorende pakketten in een directory staan die door TEX als input-directory geaccepteerd wordt (de default TEXINPUTS). Deze files vormen geen onderdeel van de web2c distributie en moeten dus apart opgehaald en in de juiste directory gezet worden.

Men moet dus beginnen met het opzetten van de benodigde directory structuur en het erin copiëren van de gewenste files.

Er zijn twee directory structuren nodig: Een *source* structuur voor het bewaren van de sources van de diverse programma's en een *library* structuur voor de gegenereerde files en de files die toegankelijk moeten zijn voor de gebruikers. De *source* structuur kan na installatie opgeruimd worden als er te weinig diskruimte is. Beter is het echter om in dat geval de sources te archiveren zodat wijzigingen in Makefile's e.d. bewaard blijven. De *library* structuur moet behalve gegenereerde files als `.tfm`, `pk`, `.fmt` etc. ook alle TEX macropakketten bevatten. Wanneer men 'on the fly' fonts wil laten genereren moeten ook alle benodigde metafont inputs (`.mf` files) in de library structuur opgenomen worden.

Voor de *source* structuur is het het handigst om per gedistribueerd pakket een subdirectory te nemen, dus voor `web2c`, `dvips` etc.

De *library* structuur moet subdirectories bevatten voor: formats, tfms, pk files, postscript files (dvips), vf files, TEX macros, bases, `metafont` macros (naast fontprogramma's). Het is het simpelst om de standaard directory structuur van web2c over te nemen. Wil men de TEX macros onderverdelen in subdirectories dan kan dit bijv. als volgt: intex input; plain macros; LATEX standaard styles; LATEX extra styles; AMS-TEX macros; andere pakketten.

Twee belangrijke keuzen die gemaakt moeten worden is of men NFSS (2.7.2) en/of Babel (2.10) wil gebruiken. In dat geval moet men vóór installatie van het `web2c` systeem de installatiehandleidingen van beide pakketten doorlezen. Daar de NFSS installatie handleiding in LATEX geschreven is kan deze wat moeilijk leesbaar zijn, als men nog helemaal geen TEX geïnstalleerd heeft (maar deze bevat alleen ASCII code).

De installatie begint met `web2c`. Een beknopte beschrijving volgt:

1. Pak web.tar en web2c.tar[10] uit in de source directory.
2. cd naar de web2c-xxxx subdirectory (xxxx = web2c versie nummer).
3. lees de files README, PROBLEMS en MACHINES.
4. configureer het systeem volgens de aanwijzingen in de INSTALL file. Men moet uiterst voorzichtig zijn met het kiezen van de -O optie voor de C compilaties, i.h.b. op RISC machines. Deze compilers zijn vaak niet in staat om de machinaal gegenereerde C code die uit web2c komt correct te optimaliseren. I.h.b. op HP en SGI machines raad ik -O af. Op de SGI machines moet zelfs -O0 gekozen worden omdat anders wel een schijnbaar werkend systeem ontstaat, maar dit kan subtiele fouten veroorzaken.
5. Copieer de files plain.tex, hyphen.tex, plain.mf, modes.mf, de latex files (in dit stadium tenminste lplain.tex, latex.tex, lfonts.tex), de slitex files (splain.tex, slitex.tex, sfonts.tex) naar een directory waar TEX invoer zoekt. Wanneer babel en NFSS gewenst zijn ook deze copiëren.
6. Als u de benodigde `.tfm` files hebt, copieer ze naar de betreffende directory in de *library* structuur en installeer TEX en `metafont` volgens de aanwijzingen in de file README.
   Wanneer u geen `.tfm` files hebt moet u eerst de font sources (tenminste computer modern en latex) en het `metafont` programma installeren en de benodigde `.mf` files door `metafont` laten compileren[11]
7. Tenslotte kunt u de rest van de web2c installatieprocedure afmaken.

T.z.t. zal in het Utrechtse archief (zie 5.1.1) een file in `TEX/DOC` opgenomen worden met een compleet verslag van een Unix installatie (waarschijnlijke filenaam: `Unix-install`).

4.1 Automatische generatie van pk files

`Dvips` heeft de mogelijkheid om automatisch `pk` files aan te maken die ontbreken. Dit gebeurt d.m.v. het shell-script `MakeTeXPK`. `MakeTeXPK` moet de gegenereerde `pk` files kunnen schrijven in een directory waar `dvips` zoekt. Deze directory moet schrijfbaar zijn voor iedere gebruiker. Alleen daarom al is het verstandig om hiervoor een aparte directory te nemen, zo mogelijk één per voorkomende printerresolutie. Een andere reden is dat de gegenereerde files niet alle even belangrijk zijn. De beheerder kan dan van tijd tot tijd de nuttig geachte `pk` files naar de standaard directories overbrengen en de rest opruimen.

De verleiding zou kunnen bestaan om `MakeTeXPK` als een set-user-id programma te installeren. Dit is ten

[10] Veel archieven bewaren hun files gecomprest met het Unix `compress` programma (file extensie `.Z`), of het GNU `gzip` programma (file extensie `.gz` of soms nog `.z`). Als afkorting wordt wel gebruikt: `.taz=.tar.Z` en `.tgz=.tar.gz`.

[11] Helaas is er geen lijst beschikbaar van welke fonts minimaal nodig zijn. Het is dus verstandig om elk font in de standaard vergroting te compileren (de `.tfm` files zijn onafhankelijk van de vergroting).

ene male af te raden. Ten eerste zijn suid-shell scripts op de meeste systemen een gevaar voor de veiligheid van het systeem. Maar ook wanneer dit niet het geval is, geldt dat `metafont` een te krachtige programmeertaal is om aan een suid-compiler aan te bieden. Alleen als volstrekt zeker is dat niet via bijv. de MFINPUTS environment variabele een open poort voor een paard van Troje aanwezig is zou men dit kunnen overwegen. Verstandiger is dan echter om een apart suid programma te schrijven voor alleen het copiëren van de gegenereerde `pk` files naar de betreffende directory.

4.2 Herinstallatie

Herinstallatie van de meeste onderdelen kan zonder problemen plaatsvinden. Er zijn echter een paar gevallen waar voorzichtigheid vereist is.

4.2.1 Herinstallatie van LATEX

Bij een herinstallatie van LATEX vindt er een wijziging op twee fronten plaats:

1. De format file moet vernieuwd worden. Hiertoe moet opnieuw `initex` gedraaid worden en de resulterende `.fmt` file naar de juiste plaats gedirigeerd.
2. De style files moeten vervangen worden.

In sommige gevallen kunnen de oude style files niet met de nieuwe format file samenwerken of omgekeerd. Aangezien bovengenoemde twee punten niet exact gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden is het verstandig om de herinstallatie op een rustig tijdstip te doen. Beide punten moeten altijd gezamenlijk uitgevoerd worden. Regelmatig blijkt dat mensen LATEX problemen ondervinden omdat ze met inconsistente versies werken.

4.2.2 Herinstallatie van WEB2c

Een nieuwe versie van `web2c` gaat vaak gepaard met een nieuwe versie van TEX. Omdat een herinstallatie van `web2c` een drastische operatie kan zijn is hier ook de waarschuwing van kracht uit de vorige sectie.

4.3 Aanvullende LATEX styles en TEX macropakketten

Er bestaat een groot aantal LATEX style files, waarvan de meeste specifieke problemen oplossen of aanvullingen zijn op bestaande styles. voor plain TEX bestaan er ook zulke files zij het in minder grote aantallen. Sommige vallen zelfs samen. Het is nuttig om een groot aantal hiervan aan de gebruikers ter beschikking te stellen maar het is onverstandig om zomaar alles te installeren. Er zijn veel verouderde files in omloop die intussen door betere pakketten vervangen zijn. Een goede documentatie hierover is de TEX macro index die op vele archieven te verkrijgen is (zie 5.1.1).

Tegenwoordig worden veel LATEX style files geschreven met `doc.sty`. Dit is een soort Web systeem voor LATEX macro pakketten. De style file wordt geschreven als een gedocumenteerd macro pakket, waarna men zowel de documentatie kan afdrukken als deze file als style file gebruiken. Om snelheidswinst te behalen kan alle documentatie (die er als TEX commentaar instaat) verwijderd worden met het in TEX geschreven programma `docstrip`.

De verzameling additionele styles en pakketten voor TEX en LATEX is intussen zo groot geworden dat het bijna onmogelijk is om nog gedrukte handleidingen aan de gebruikers ter beschikking te stellen. Regelmatig komen er pakketten bij, en veranderen pakketten en alleen een losbladig systeem zou uitkomst bieden. Het is waarschijnlijk uiteindelijk economischer om alle `.dvi` en/of `.ps` files is een aparte `doc` subdirectory op te nemen, tezamen met de al genoemde TEX macro index.

4.4 Installatie in een client-server omgeving

In een omgeving met homogene werkstations en servers verandert er niets aan de TEX installatie. Wanneer we met een heterogene collectie systemen te maken hebben moet er onderscheid gemaakt worden tussen files die wel en niet geshared kunnen worden.

Executables moeten natuurlijk per architectuur opgenomen worden. Bij het genereren ervan moet men dan zorgvuldig een `make clean` doen tussen twee architecturen. Een alternatief is om per architectuur een *source* directory op te nemen met symbolic links naar de files in de centrale *source* directory.

Alle andere door TEX en `metafont` gebruikte files, inclusief de binaire files als `pk` en `.tfm` zijn machineonafhankelijk en kunnen geshared worden. Een mogelijke uitzondering vormen de `.fmt` en `.base` files. Wanneer men zowel big-endian als small-endian machines heeft kan `web2c` geïnstrueerd worden om de `.fmt` files altijd big-endian weg te schrijven. De enige inconsistentie die dan nog kan ontstaan is het formaat van floating-point getallen. Als verschillende architecturen met verschillende floating-point representaties in het spel zijn kunnen de `.fmt` files incompatibel worden. Maar niet alle pakketten hebben floating-point getallen in hun `.fmt` files. In geval van twijfel kan men ze beter gescheiden houden.

Om de structuur van het systeem over alle architecturen hetzelfde te houden bouwt men op elk systeem dezelfde directory structuur, waarvan het gesharede gedeelte via NFS (of iets soortgelijks) gemount wordt, en het niet gesharede gedeelte apart gehouden wordt. Op deze manier zijn de systemen volledig uitwisselbaar.

Table 3: File types en hun relaties

type	uitvoer van	invoer voor	beschrijving
`afm`	fontontwerper	afm2tfm	Adobe Font metrics
`aux`	LATEX	LATEX	info over crossrefs e.d.
`base`	inimf	virmf	binaire dump van standaard pakket voor `metafont`
`bib`	gebruiker	bibtex	bibliografie database
`bbl`	bibtex	LATEX	geformatteerde bibliografie selectie
`bst`	gebruiker	bibtex	bibliografie style
`ch`	programmeur	tangle, weave	Change file voor een Web programma
`doc`	style ontwerper	LATEX, docstrip	gedocumenteerde LATEX style
`dvi`	TEX	printer driver	geformatteerd document
`fmt`	initex	virtex	binaire dump van standaard pakket voor TEX
`gf`	metafont	gftopk	font bitmaps (general font format)
`gz`	gzip	gunzip	met gzip gecompreste file
`idx`	LATEX	makeindex	index entries ongesorteerd
`ind`	makeindex	LATEX	index gesorteerd, geformatteerd
`ist`	gebruiker	makeindex	index style
`lof`	LATEX	LATEX	list of figures
`lot`	LATEX	LATEX	list of tables
`mf`	fontontwerper	metafont	fontprogramma
`pfa`	fontontwerper	printerdriver	Type 1 font in ASCII formaat
`pfb`	fontontwerper	printerdriver	Type 1 font in binair formaat
`pk`	gftopk, bm2font	printer driver	compacte font bitmaps
`pl`	tftopl	pltotf	leesbaar `tfm`
`ps`	diversen	printer driver	postscript file
`eps`	diversen	printer driver	encapsulated postscript file
`sty`	style ontwerper, docstrip	LATEX	LATEX style file
`tar`	tar	tar	Unix ‘tape’ archive
`taz`	tar | compress	uncompress | tar	compressed tar file
`tgz`	tar | gzip	gunzip | tar	gzipped tar file
`tex`	gebruiker	TEX	TEX document of macros
`tfm`	metafont, afm2tfm, pltotf	TEX, tftopl	TEX font metrics
`toc`	LATEX	LATEX	table of contents
`vf`	vptovf	vftovp, printer driver	virtuele file info
`vpl`	afm2tfm, vftovp	vptovf	leesbaar `vf`
`web`	programmeur	tangle, weave	Web programma
`Z`	compress	uncompress	compressed file
`z`	gzip ?	gunzip ?	soms gzipped file
`zip`	(pk)zip	pkzip, unzip	zip archief, niet gzip!

Table 4: Belangrijke environment variabelen

variabele	betekenis
TEX	
TEXMFOUTPUT	paniek directory voor output files
TEXINPUTS	input pad voor TEX
TEXFONTS	pad voor `.tfm` files
TEXFORMATS	pad voor `.fmt` files
TEXPOOL	pad voor `tex.pool`
TEXEDIT	editor voor het TEX’s ’E’ commando bij een fout
`metafont`	
MFINPUTS	input pad voor `metafont`

Table 4: Belangrijke environment variabelen (vervolg)

variabele	betekenis
MFBASES	pad voor `.base` files
MFPOOL	pad voor `mf.pool`
MFEDIT	editor voor `metafont`'s 'E' commando bij een fout
BiBTEX	
BIBINPUTS	input pad voor `.bib` files
BSTINPUT	input pad voor `.bst` files (default TEXINPUTS)
`makeindex`	
INDEXSTYLE	pad voor `.ist` files
`dvips`	
PRINTER	default printer
TEXPKS	pad voor `pk` files
DVIPSHEADERS	pad voor Postscript header files
TEXCONFIG	pad voor printer configuratie files
VFFONTS	pad voor `.vf` files
`xdvi`	
XDVIFONTS	pad voor `pk` files
XDVISIZES	beschikbare font groottes
XDVIVFS	pad voor `.vf` files

5 Overzichten

5.1 Verkrijgbaarheid van de files

De TEX files zijn te verkrijgen via een ftp-archief of op CD-ROM. Sommige ftp-archieven zijn ook te bereiken via email.

Er is een CD-ROM van het Aston archief (ftp.tex.ac.uk). Deze is enige maanden oud, maar nieuwere files kunnen dan van één van de archieven opgehaald worden. Verkoopinformatie ontbreken mij momenteel.

ftp naam	IP adres	begin directory voor TEX
ftp.cs.ruu.nl	131.211.80.17	/pub/TEX
ftp.uni-stuttgart.de	128.69.1.12	/soft/tex
ftp.tex.ac.uk	134.151.44.19	/pub/archive
ftp.shsu.edu	192.92.115.10	/tex-archive

Het dichtstbijzijnde archief is dat van de Vakgroep Informatica, Universiteit Utrecht (ftp.cs.ruu.nl), waar alle bovengenoemde files te verkrijgen zijn. Verder is er het Comprehensive TEX Archive Network (CTAN), een verzameling van archieven die dezelfde directory structuur hebben. (De Utrechtse directory structuur is verschillend.)

De meeste archieven hebben in hun hoofddirectory een file `ls-lR`, meestal met `.Z` of `.gz`, waarin een lijst van alle aanwezige files staan. Het kan nuttig zijn deze bij de eerste toegang op te halen en rustig te bestuderen.

Om via email files uit het Utrechtse archief te halen moet men een message sturen naar:
`mail-server@cs.ruu.nl`
met als inhoud: HELP.

Mocht dit niet baten probeer dan de volgende inhoud:

```
begin
path <een goed internet address>
help
end
```

5.1.1 De belangrijkste files in het Utrechtse archief

N.B. Versienummers kunnen regelmatig veranderen. I.h.b. web2c is aan een update toe omdat TEX recent van versie 3.141 naar 3.1415[12] veranderd is en web2c-5.851d nog op 3.141 gebaseerd is. De nieuwe versie wordt in november verwacht. Soms veranderen `.Z` files in `.gz`. Inspecteer altijd de directory listing als u een file niet vindt. Het is ook mogelijk dat u direct al in /pub terecht komt. Dit is in ieder geval bij mail-server gebruik zo. U moet dan de '/pub/' weglaten.

[12] De versienummers van TEX vormen de decimale approximaties van π en die van `metafont` van e

file	waar (relatief t.o.v. /pub/TEX)
web.tar.gz	web/web2c/web-5.851d.tar.gz
web2c.tar.gz	TEX3/web2c/web2c-5.851d.tar.gz
cm fonts	TEX3/cm/*
latex.tar.Z	latex/latex.tar.Z
nfss.tar.Z	latex/nfss.tar.Z
plain	TEX3/lib/*
modes.mf	TEX/MF/modes.mf
hyphen.dutch.gz	hyphen.dutch.gz
xdvi-pl17.tar.gz	DVI/xdvi-pl17.tar.gz
dvips559.tar.gz	DVI/dvips559.tar.gz
dvi2lj	DVI/dvi2lj51a6.tar.gz dvi2lj4.patch
babel	NTG/babel.zip
makeindex	TOOLS/makeindex-2.12.tar.gz
xfig	TOOLS/xfig.2.1.7.tar.gz transfig.2.1.7.tar.gz
TeX macro index	DOC/TeX-index.gz
meta-font lijst	FONTS/mf-fonts
extra latex styles	latexstyle/*
extra plain macros	PLAIN/*
tfm files	TFM/*

file	waar (relatief t.o.v. /pub)
auc-tex	GNU/emacs/auctex_7_3t.tar.gz
ghostscript	GNU/ghostscript-2.6.1.tar.gz
g(un)zip	GNU/gzip.tar
unzip	UNIX/unzip50p1.tar.gz
ispell	UNIX/ispell/*
font info algemeen	NEWS.ANSWERS/fonts-faq/*
TEX info algemeen	NEWS.ANSWERS/tex-faq tex-faq-supplement/*

6 Verdere documentatie

In Nijmegen is een gidsje verkrijgbaar waarin veel informatie staat over LATEX style files. Het heet 'Local Guide TeX/LaTeX' en is te bestellen bij het UCI: Geert Grooteplein 41, 6525 GA Nijmegen, tel. 080–617949 of via email bij P.Arnts@uci.kun.nl. Laatst gesignaleerde prijs *f* 25.00.

Een onschatbare bron van informatie zijn verder de TUGboat (tijdschrift van de internationale TEX gebruikersgroep), en de NTG MAPS (verslagen van de Nederlandstalige TEX gebruikersgroep). Vooral MAPS nr. 10 bevat een rijkdom aan informatie over vele van de hierboven behandelde onderwerpen.

Nederlandstalige TEX Gebruikersgroep
Postbus 394
1740 AJ Schagen
email: `ntg@nic.surfnet.nl`

TEX Users Group
P. O. Box 869
Santa Barbara, CA 93102 (USA)
email: `tug@tug.org`