



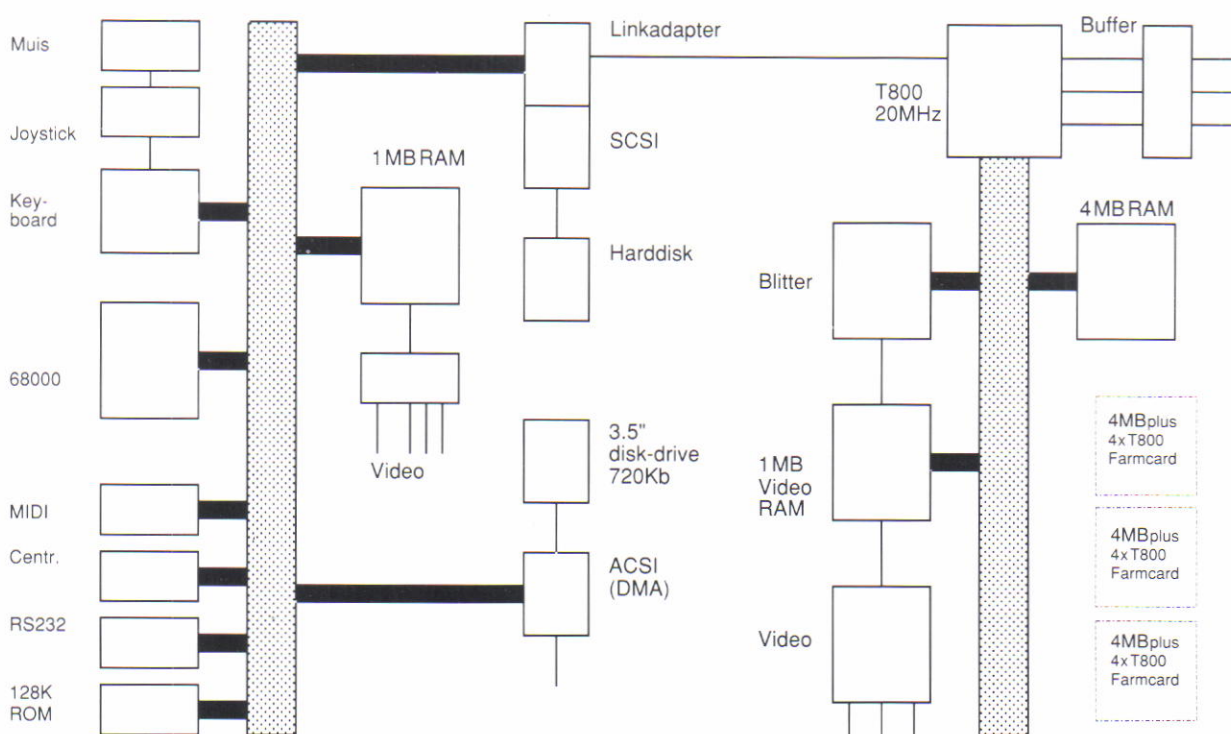
TRANSPUTER WORKSTATION

Het Atari Transputer Workstation (ATW-800) is het krachtigste systeem dat Atari tot nu toe op de markt gebracht heeft. Het is een workstation met een zeer gunstige prijs/prestatie verhouding waarbij de nieuwste hard- en softwaretechnologieën zijn toegepast.

Omdat het steeds moeilijker werd om de reken capaciteit van een enkele microprocessor uit te breiden, was het een logische stap om in een workstation meerdere processoren parallel hun werk te laten doen. De ATW is een van de eerste workstations waarin dit concept

worden tot de reken capaciteit van een mainframe, wanneer daar behoefte aan is.

De ATW is dan ook geschikt voor rekenintensieve bewerkingen. Hierbij valt te denken aan grafische applicaties (CAD, Video en DTP), finite-element-analyse, zoekoperaties en on-line verificatie in databanken, tabellenberekeningen, matrixbewerkingen, ingewikkelde simulaties, regeltechniek, snelle netwerken, patroonherkenning, expertsystemen en kunstmatige intelligentie met sorteer- en selecteerbewerkingen.



De ATW heeft als opzet een apart transputergedeelte en een 68000 systeem voor I/O. Beide delen zijn uit te breiden.

toegepast is. Deze folder gaat in op de hardware eigenschappen van de ATW en hoe het bijgeleverde Helios besturingssysteem de kracht van parallel werkende transputers benut.

De microprocessor in de ATW is een snelle (10 MIPS) Inmos T800 transputer. Dit is een RISC processor met enkele speciale kenmerken die hem geschikt maken om met andere transputers samen, parallel, te werken. In de ATW kunnen intern maximaal 13 transputers tegelijkertijd hun werk doen. Extern kan het aantal transputers vrijwel onbeperkt uitgebreid

Met een speciale uitbreidingskaart is de topologie van een ATW transputernetwerk dynamisch te configureren. De aard van de problemen maakt dat nu eens een ketenconfiguratie, dan weer een ring of 3-dimensionaal netwerk het gunstigst is.

De ATW is middels transputerlinks te koppelen met andere ATW's, maar ook met PC's uitgerust met een link- of transputerkaart en met Parsytec en Meiko "computing surfaces", indien hierop Helios draait. In een netwerk van gekoppelde ATW's is het mogelijk om bij-

voorbeeld 12 van de 13 transputers van een naburige ATW en zijn randapparatuur te gebruiken.

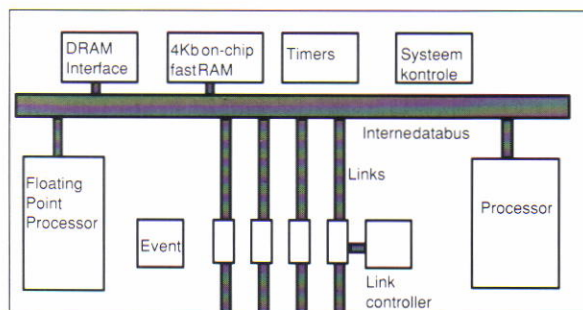
DE HARDWARE

De basisuitvoering van het ATW bestaat uit de volgende delen die in een towerbehuizing zijn ondergebracht:

- transputerprint met een T800, werkend op 20MHz - 4 Mbyte RAM, toegangstijd 120 ns - I/O controller, bestaande uit een aangepaste MEGA ST1 - 40 Mbyte harddisk, gemiddelde toegangstijd 28 ms - uitbreidingsprint met 4 slots - 1 Mbyte dual port videogeheugen -

DE T800 TRANSPUTER

In de ATW is een parallele RISC processor, de T800 transputer van Inmos, toegepast. Voor het communiceren met andere processoren is de T800 uitgerust met 4 snelle 'links' (20 Mhz). On-chip is een floating point unit aanwezig die volgens



De opbouw van de T800. Er is een 4K byte on-chipgeheugen en er zijn vier snelle bidirectionele links.

IEEE-754 berekeningen uitvoert in enkele of dubbele nauwkeurigheid. Hierdoor wordt een snelheid van ca. 1,5 MFLOPS bereikt (32 bit, 7 decimalen). Floating point bewerkingen kunnen parallel met bewerkingen in de CPU worden uitgevoerd.

Het geringe aantal registers (3) van de transputer wordt gecompenseerd door een 4 Kbyte groot, snel (80 Mbyte/s) on-chip geheugen. Door de RISC-opzet is het aantal commando's kleiner maar de verwerkingssnelheid hoger (10 MIPS). Een op 20 MHz draaiende T800 haalt 4950k Whetstones/s. Multitasking wordt hardwarematig ondersteund via een scheduler. Het omschakelen gaat zeer snel (< 1 microseconde). Een extern geheugen van 4 Gbyte is direct adresseerbaar. Doordat de T800 via een van zijn links bootbaar is kunnen naburige transputers elkaar booten.

speciale blitter ('Blossom'), geoptimaliseerd voor X-Windows.

De aangepaste MEGA ST is via een interface met een link van de transputer verbonden. Zo staan de volgende I/O faciliteiten ter beschikking:

- SCSI interface.
- Alle standaard Atari ST I/O faciliteiten, te weten: keyboard, muis, joystick-poort, parallelle poort (Centronics), seriële poort, midi in/out, ACSI-interface voor Atari DMA periferie (scanners, harddisks en laserprinter), 2 floppy-disk-drives 720 kbyte (TOS/MS-DOS compatibel), aansluiting voor monitor (extra monitor), slot voor 128K ROM cartridges en de interne 68000 bus-connector.

Uitbreidingskaarten kunnen worden aangesloten via de transputer busprint. Farmcards met elk maximaal 4 transputers en met elk maximaal 16 Mbyte RAM per transputer kunnen de capaciteit opvoeren. Er kunnen intern maximaal 4 uitbreidingskaarten worden aangesloten. Een uitbreiding tot 13 transputers levert een rekencapaciteit van ca. 20 MFLOPS op. Er zijn losse geheugenkaarten leverbaar. Deze laten geheugenuitbreiding tot 16 Mbyte toe. Wanneer pincompatibele 4 Mbyte DRAM's gebruikt worden is het geheugenbereik op te voeren tot 64 Mbyte. Communicatie is mogelijk met behulp van Ethernet met TCP-IP software of X25-kaarten. Daarnaast bestaat de mogelijkheid een asynchrone communicatiekaart aan te sluiten die is voorzien van 16 asynchrone seriële poorten. Via X-Bar switches is het mogelijk de transputerconfiguratie softwarematig te bepalen.

Wie behoefte heeft om meer dan vier kaarten aan te sluiten op de basisconfiguratie kan zijn toevlucht nemen tot 'PolyHedron': een chassis voor maximaal 12 farmcards. Hier zijn eventueel weer meerdere Polyhedron chassis op aan te sluiten.

Het dual-port videogeheugen ontlast de processorbus. Processor en videologica hebben tegelijkertijd toegang tot dit geheugen. De blitter kent een 32-bits pipelinestructuur, doet een 'area fill' met 128 Mpixels/s, schrijft met 64 Mpixels/s en rasterbewerkingen met 16 Mpixels/s. Source en destination hoeven niet even groot te zijn en mogen elkaar overlappen. Er is geen byte-alignment nodig. De blitter kan

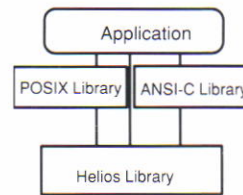
simultaan vier logische vergelijkingen per pixel (per bewerking) uitvoeren.

Het videogedeelte kent vier standaard modi: modus 0: 1280 x 960 pixels in 16 kleuren uit palet van 4096 - modus 1: 1024 x 768 pixels in 256 kleuren uit palet van 16,7 miljoen - modus 2: 640 x 480 pixels (twee schermen) in 256 kleuren uit palet van 16,7 miljoen - modus 3: 512 x 480 pixels in 16,7 miljoen kleuren (24 bits), waarbij de overige 8 bit per pixel voor speciale functies kunnen worden gebruikt. Het systeem is Genlock-voorbereid.

HET HELIOS BESTURINGSSYSTEEM

De bijzondere eigenschappen van de parallele RISC architectuur van de transputer maakt Unix niet toepasbaar voor parallele verwerking. UNIX is een operating systeem dat geschikt is voor mono-processor systemen met virtueel geheugenmanagement. Bovendien gebruikt Unix relatief veel tijd voor procesomschakeling. Dat laatste doet de transputer hardwarematig. De transputers hebben zelf een fysiek geheugen, er bestaat dus geen gemeenschappelijk geheugen. De onderlinge communicatie werkt via messages, die via de links door het transputerennetwerk gaan.

Het was daarom nodig een besturingssysteem te kiezen dat goed is toegesneden op de architectuur van de transputer. Dat systeem is Helios. Voor de ontwikkelaar is het gemakkelijk dat Helios sterk lijkt op Unix. De C-shell en Make-utility zijn Unix-compatibel. De applicatie hoeft meestal alleen functies uit de ANSI-C bibliotheek of de POSIX bibliotheek te gebruiken. Het is zelden nodig de Helios bibliotheek rechtstreeks aan te spreken. Helios is een verdeeld operating system, waarbij geen essentiële functies aan een enkel centraal punt gebonden zijn. Dit heeft o.a. het voordeel dat bij uitval van een transputer automatisch een herverdeling plaatsvindt, zodat de bewerking kan doorgaan. Het systeem als geheel wordt hierdoor crash-proof. Op elke processor dient minimaal de Helios Nucleus (ca. 40 kbyte) te draaien. Deze Nucleus, die de plaatselijke resources beheert en de integratie in het totale systeem verzorgt, bestaat uit een kernel, een process manager, een loader en een system library. De shell en de C-bibliotheek behoeven

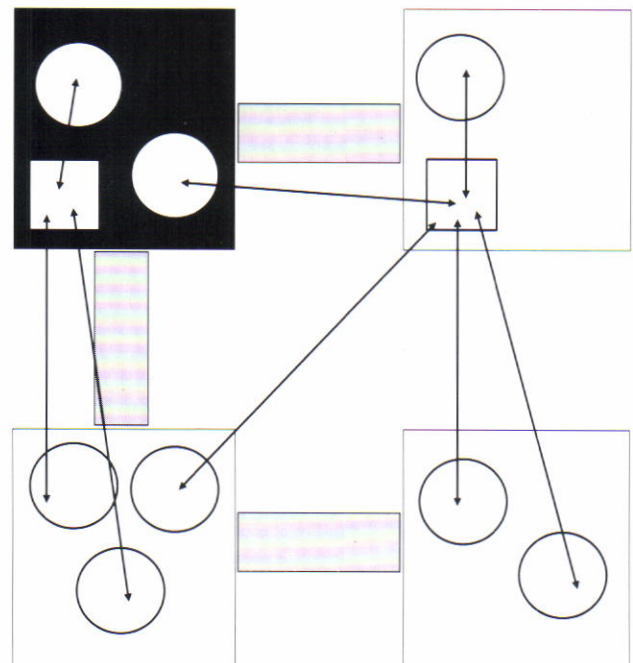


Meestal is het voldoende een beroep te doen op de UNIX- en C-bibliotheken. Een rechtstreekse toegang tot Helios is zelden nodig.

niet op elke transputer aanwezig te zijn.

Helios is gebaseerd op een client-server structuur. Helios biedt diensten aan aan clients. Verschillende clients kunnen eenzelfde server gebruiken die op een andere transputer gelokaliseerd is. Voor de gebruiker is deze structuur geheel doorzichtig. Men hoeft bijvoorbeeld niet te weten waar het beeldscherm is; het is voldoende een geschikte message gericht aan de server het net in te sturen. Voorbeelden van servers zijn de hard disk file server en de X-Window beeldscherm server.

Om optimaal van een multi-processor systeem gebruik te kunnen maken, is het noodzakelijk om taken te splitsen over meerdere processoren. Met behulp van de Helios CDL (Component Distribution Language) kunnen processen verdeeld worden over de beschik-



De transputers (grote vierkanten) worden door fysieke links (gerasterd) verbonden. De aanwezige clients (cirkels) bedienen zich van verschillende servers (kleine vierkanten). De messages tussen deze (pijlen) worden door Helios automatisch langs de juiste weg verzonden.

bare hardware. Hierbij zorgt een system server (Task Force Manager) voor optimale afstemming op het bestaande netwerk. Het is in principe mogelijk op drie niveaus processen parallel te laten lopen.

Het eerste is het C-shell niveau. Unix programma's bestaan vaak uit deelprogramma's die via pipes met elkaar communiceren. Onder Helios worden de commando's op verschillende transputers gelegd, en wordt een pipe op een fysieke link afgebeeld. Bij een commando 'ls | wc' zal nu 'wc' al beginnen te tellen, terwijl 'ls' nog directory uitvoer staat te leveren. De processen lopen dus parallel.

X-WINDOWS

X-Window is een window interface die in de VS op het MIT ontwikkeld is. X-Window is een ondergrond, waarop ontwikkelaars hun eigen window interface kunnen implementeren.

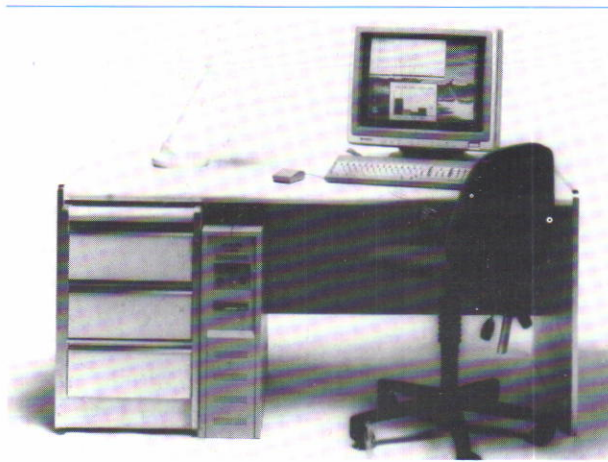
X-Window is een protocol dat er zorg voor draagt dat verschillende applicaties via een netwerk tegelijkertijd van een beeldscherm gebruik kunnen maken. Dit wordt gerealiseerd met windows. Elke applicatie eigent zich een window op het scherm toe. De applicatie kan tekst of tekeningen naar dit window sturen en krijgt een boodschap terug als er wat met zijn window gebeurt, bijvoorbeeld als de gebruiker met een muis de grootte van het window wijzigt. Net zoals GEM op de Atari ST is X-Window 'event' georiënteerd.

Omdat X-Window op zich een onderlaag is, zijn er een aantal tools en utilities ('widgets') geschreven, die rudimentaire windowing functies bevatten. Deze utilities verschaffen bijvoorbeeld menu's en dialogboxes, die allemaal uit elementaire X-Window rechthoeken opgebouwd zijn.

Gezien het aantal firma's die X-Window (gaan) toepassen als windowing systeem en de eerste gebruikerservaringen, zal X-Window HET windowing systeem van de jaren 90 worden.

Helios, Perihelion en Polyhedron zijn geregistreerde handelsmerken van Perihelion Ltd. MS-DOS is een geregistreerd handelsmerk van Microsoft Inc. Meiko en Computing Surface zijn geregistreerde handelsmerken van Meiko Ltd. Parsytec is een geregistreerd handelsmerk van Parsytec GmbH. Inmos, T800 en Occam zijn geregistreerde handelsmerken van Inmos Ltd. ATW-800, TOS, ST en Atari zijn geregistreerde handelsmerken van Atari Corp. GEM is een geregistreerd handelsmerk van Digital Research Inc. Ethernet is een geregistreerd handelsmerk van Digital Computers Inc.

Atari (Benelux) B.V. tel 03473 - 77272
Postbus 70 4130 EB VIANEN fax 03473 - 77200



Helios voegt aan de bekende pipe nog een aantal operatoren toe die het mogelijk maken om bijvoorbeeld effectief met een master en meerdere slaves te werken.

Op het tweede niveau wordt een programma gesplitst in deelprogramma's. Deze deelprogramma's worden afzonderlijk opgestart en kunnen in plaats van naar de 'stdout' via links informatie naar elkaar zenden en signalen uitwisselen.

Het derde en laagste niveau is op procedure niveau in een programma. Dit vraagt om een taal die speciaal geschreven (Occam) of aangepast is (Prospero Pascal) voor de transputer. Met behulp van PAR en ALT structuren wordt aangegeven in het programma welke routines parallel kunnen lopen.

Momenteel zijn de meest gebruikte programmeertalen (C, Pascal, M2, Fortran 77), source code debugger en geoptimaliseerde (parallele) mathematische en vectorbibliotheken reeds leverbaar.

GRAFISCHE INTERFACE

De ATW wordt geleverd met Helios 1.1 en X-Window versie 11 release 2. Dankzij de 'Blossom' blitter is de ATW X-Window een van de snelste X implementaties.

ATW distributeur voor Nederland en België:

ComMedia
Leidsekade 98
1017 PP Amsterdam
tel 020-209157 fax 020-380065