



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2403/85

(51) Int.Cl.5

H 04 Q 3/545
G 06 F 15/16

(22) Indleveringsdag: 29 maj 1985

(24) Løbedag: 18 sep 1984

(41) Alm. tilgængelig: 29 maj 1985

(44) Fremlagt: 03 feb 1992

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE84/00301

(86) International indleveringsdag: 18 sep 1984

(85) Videreførelsesdag: 29 maj 1985

(30) Prioritet: 30 sep 1983 SE 8305364

(71) Ansøger: Telefonaktiebolaget L M *Ericsson; S-126 25 Stockholm, SE

(72) Opfinder: Bjoern Erik Rutger *Jonsson; SE, Oleg *Avsan; SE

(74) Fuldmægtig: Budde, Schou & Co. A/S

(54) Programlagerstyret telekommunikationsanlæg

(56) Fremdragne publikationer

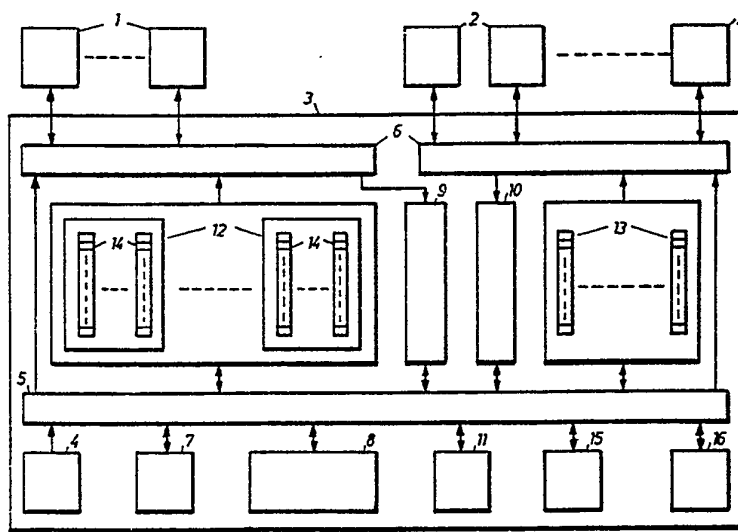
(57) Sammendrag

2403-85

I et programlagerstyret telekommunikationsanlæg styres anlægsfunktionsblokke (2) i samarbejde med et datamaskinesystem, som omfatter et antal processorer (1,4). I samarbejdsfunktionerne indgår fastlæggelse af den rækkefølge, i hvilken anlægsstyrefunktionerne udføres. En af processorerne skilles ud med henblik på udelukkende at styre et selvstændigt programlagerstyret signalformidlingsystem (3), som udfører samarbejdsfunktionerne ved at formidle samarbejdssignaler mellem anlæggets funktionsblokke (2) og mindst en centralprocessor (1). Signalformidlingsystemets processor (4) styrer et samarbejdsinstruktionslager (8), samarbejdsfunktionsblokke (9,10,12,13) til bufferlagring af samarbejdssignalerne, og prioriteringsfunktionsblokke (11,15) til fastlæggelse af den rækkefølge i hvilken de indkommende signaler formidles og til at knytte de til centralprocessorerne (1) adresserede signaler til prioritetsniveauer. Et anlæg med fleksibel styrebelastning opnås ved hjælp af overvågning af den signalmængde, som føres til centralpro-

cessorerne (1). Ved hjælp af en funktionsblok til fleksibel styrebelastningsfordeling (16) udfører signalformidlingsystemet (3) en styrebelastningsomfordeling og/eller formindsker signalformidlingen til en centralprocessor (1), hvis denne er overbelastet.

2403-85



0

Opfindelsen angår et programlagerstyret telekommunikationsanlæg, hvis styrede og styrende dele omfatter et antal anlægsfunktionsblokke, som ved hjælp af instruktions- og datalagerenheder til lagring af anlægsstyreinformation udfører tele- og datamaskinetekniske funktioner, samt et antal processorer, som i indbyrdes samarbejde og ved hjælp af den lagrede styreinformation udfører tidstro styring af anlæggets funktionsblokke, idet der i samarbejdsfunktionerne indgår fastlæggelse af den rækkefølge, i hvilken anlægsfunktionsblokkene gennemfører sine tildelte funktioner.

Et programlagerstyret telekommunikationsanlæg omfatter indbyrdes samvirkende telekommunikationsorganer til tilvejebringelse af teleforbindelser og et datamaskinesystem til styring af teletrafikafviklingsprocessen. Som grundenheder omfatter datamaskinesystemet dels et instruktions- og datalager til lagring af den til telekommunikationsorganernes og datamaskinesystemets styring nødvendige styreinformation samt dels en eller flere processorer som tidstro styrer udførelsen af hele anlæggets styrefunktioner.

Allerede i 1960'erne blev det indset at mange konventionelle telekommunikationsstyreorganer kan udføres af en datamaskine. Ifølge kendt programlagerstyreteknik tilvejebringes funktionsblokke, som udfører tildelte tele- og datamaskinetekniske funktioner, og hvis funktionsafvikling styres af en eller flere processorer. En tidstro styring kræver, uafhængigt af processorantallet, funktionsblokke til opgavebufferlagring og opgaveprioritering for at fastlægge den rækkefølge, i hvilken de øvrige funktionsblokke så effektivt som muligt gennemfører sine tildelte funktioner.

Ved tilvejebringelse af et antal processorer opnås en processorbelastningsfordeling ved hjælp af såkaldt "pre-processing" og "multi-processing".

Med preprocessing menes at bestemte lokale styrefunktioner gennemføres ved hjælp af i tilhørende funktionsblokke anbragte lokalprocessorer og lokallagre, idet en cen-

0

tral processor beordrer funktionernes gennemførelse og modtager deres resultat. Lokalprocessorerne og centralprocessoren styrer hver sine bestemte funktionsafviklinger. Derved opnås et datamaskinesystem med en konstant styrebelastningsfordeling og med mulighed for afviklingsoverlapninger, men principielt er et lokalprocessorsystem alligevel et enkeltprocessorsystem, hvor centralprocessoren styrer funktionsblokke, der er forsynet med lokalprocessorer, og hvor samvirken mellem funktionsblokkene og centralprocessoren kræver et veldefineret af centralprocessoren styret interprocessorsamarbejde.

Ved multiprocessing tilvejebringes mindst to centralprocessorer, som tilsammen har tilgang til anlæggets data-lager, og derved opnås et antal muligheder for driftperiodevis eksisterende datamaskinekonfigurationer og styrebelastningsfordelinger. Der benyttes en processorredundans som uden en meget nøje omkonfiguration af datamaskinesystemet gør det muligt på tidstro måde at variere de regler ifølge hvilke styrebelastningen fordeles til centralprocessorerne. Derved tilpasses processorernes arbejdsopgaver dynamisk og optimalt til den øjeblikkelige teletrafikafviklingsproces.

Det er kendt at kombinere preprocessing med multiprocessing og også at indføre lokalprocessorredundans.

Ovenfor nævnte fordele, dvs. parallelt gennemført funktionsafvikling som følge af konstant eller fleksibel processorbelastningsfordeling, opnås på bekostning af den ulempe, at det er absolut nødvendigt med en interprocessorkommunikation og processorsamarbejdsfunktioner, som udgør en ekstra datamaskinebelastning, og som i forhold til de effektive teletrafikafviklingsfunktioner må vurderes som ineffektive. Som følge af oven for nævnte principielle forskelle mellem preprocessing og multiprocessing opnås, at en lokal processor kun samarbejder med sin centralprocessor, og at en centralprocessor dels styrer sine lokalprocessorer og dels samarbejder med de øvrige centralprocessorer. Tovejs-samarbejdet mellem en central processor og dens tilhørende

35

0

funktionsblokke med eller uden lokalprocessorer styres af dens centralprocessor, som også envejs styrer gennemførelsen af funktioner for dens samarbejde med de øvrige centralprocessorer. Styringen af processorernes samarbejde har hidtil været decentraliseret. Hver processor har bearbejdet instruktioner til sit samarbejde med de øvrige processorer.

Den kendte funktionsblok-, interprocessorkommunikations-, pre- og multiprocessingteknik er eksempelvis beskrevet i US patentskrift nr. 3.503.048, US patentskrift nr. 3.969.701 og en i tidsskriftet Electronics, 27. januar 1983, publiceret artikel "Fault-tolerant Computers" af Kenneth I. Cohen.

Opfindelsen angår et datamaskinesystem med mindst to processorer til tidstro styring af en teletrafikafviklingsproces. Opfindelsens grundtanke er at indføre en sådan konstant fordeling af systemets totale processorbelastning, at en af processorerne, som i det følgende omtales som samarbejdsprocessoren, styrer det ovenfor beskrevne absolut nødvendige anlægsfunktionsbloksamarbejde og interprocessorsamarbejde. Samarbejdsprocessoren har tilgang til kun et samarbejds-20 lager til lagring af samarbejdsstyreinformation. Samarbejdet tilvejebringes af samarbejdsprocessoren ved formidling af samarbejdssignaler, og i samarbejdet indgår at ved hjælp af opgaveprioriteringsfunktionsblokke at fastlægge den rækkefølge i hvilken anlæggets funktionsblokke beordres at gennemføre de tildelte funktioner.

Opfindelsens grundtanke er således, at der i det samlede programlagerstyrede telekommunikationsanlæg indføres et i og for sig selvstændigt programlagerstyret samarbejdssignalformidlingssystem, som omfatter den med et antal samarbejds- og prioriteringsfunktionsblokke forbundne samarbejdsprocessor. Signalformidlingssystemets funktionsblokke realiseres i hovedsagen ved hjælp af samarbejdslageret. Dersom det samlede telekommunikationsanlæg til formidling af samtaler mellem teleabonnenter sammenlignes med det administrative signalformidlingssystem ifølge opfindelsen, indses det, at

35

0

teleanlæggets funktionsblokke, lokal- og centralprocessorer fungerer som signalformidlingssystemets abonnenter som i overensstemmelse med bestemte regler opkalder hinanden og ifølge bestemte signaleringskoder taler sammen.

5

Opfindelsens hovedformål er ikke principielt at forandre den uundværlige sædvanlige samarbejdsproces, men den foreslåede ved hjælp af et selvstændigt programlagerstyret system centraliserede tidstro styring af samarbejdsprocessen muliggør ofte forenkede samarbejdsregler. F.eks. er det muligt at ophæve ovennævnte sædvanlige regel, at en lokal processor kun samarbejder med sin centralprocessor. Samarbejdssignalformidlingssystemet formidler også et signal direkte mellem to lokalprocessorer. Endvidere muliggøres en ny samarbejdsform, som (svarende til kendt konferencesamtaleteknik) omfatter signalformidling fra en til mindst to af anlæggets funktionsblokke, central- og/eller lokalprocessorer. Også uden sådan forenklinger opnås som følge af den ved hjælp af samarbejdsprocessoren adskilte administrative samarbejdsproces, at den indledningsvis nævnte ineffektive datamaskinebelastning næsten ophører med at påvirke anlæggets teletrafikafviklingskapacitet.

I et anlæg, hvis af et antal centralprocessorer styrede anlægfunktionsblokke omfatter hver sin lokalprocessor og hver sin lokale instruktions- og datalagerenhed, forbindes det selvstændige programlagerstyrede samarbejdssignalformidlingssystem alene med central- og lokalprocessorerne. Som en yderligere fordel med opfindelsen opnås således, at anlægsprocessorerne uden at forringe det samlede datamaskinesystems tidstro styreydeevne kan have forskellige standarder angående kodning, dataordlængde, instruktionsformat osv. (således at processorerne billedlig talt ikke forstår hinanden), dersom samarbejdsformidlingssystemet forsynes med funktionsenheder til den nødvendige signalomsætning. Denne yderligere fordel gør sig særskilt gældende, dersom fleksibel belastningsfordeling skal anvendes mellem et antal centralprocessorer med forskellige standarder. Den centralt styrede samarbejdsproces

35

0 muliggør at variere belastningsfordelingen. Ved hjælp af en
af samarbejdsprocessoren styret funktionsblok for fleksibel
belastningsfordeling tilvejebringes ved fejl i anlægget
omkonfigurationer af datamaskinesystemet, der så vidt mu-
5 ligt forhindrer teletrafikdriftsforstyrrelse, og ved vanske-
lige trafikafviklingsforhold tilvejebringes dertil tilpas-
sede opgavetildelingsregler uden at forstyrre den igangværen-
de teletrafik. Dersom datamaskinesystemet omfatter et antal
centralprocessorer med processorredundans tilpasses opgavetil-
10 delingen til trafikafviklingen ved hjælp af en i etapper
gennemført multiprocessingorganisation. Selv om systemet
mangler processorredundans, f.eks. når det styres af en en-
kelt centralprocessor, kan samarbejdssignalformidlingssyste-
met styre opgavetildelingen på tidstro måde ved at måle,
15 hvor mange opgaver i samme prioritetsniveau, som må afvikles.
Ved for stor belastning inden for et prioritetsniveau, spærrer
funktionsblokken for fleksibel belastningsfordeling for de
opkald, der medfører opgaver i det overbelastede prioritets-
niveau.

20 Opfindelsen er særegen ved det, der er angivet i
den kendetegnende del af krav 1.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under
henvisning til tegningen, der viser et datamaskinesystem,
hvis central- og lokalprocessorer 1 og 2 er forbundet med
25 et selvstændigt programlagerstyret samarbejdssignalformidlings-
system 3, der som hoveddele omfatter en samarbejdsprocessor 4
og i samarbejdsfunktionsblokke ordnede lagre 8-16 til lagring
af samarbejdssignaler og samarbejdsstyreinformation.

Af et datamaskinesystem til på i og for sig kendt
30 måde at styre et telekommunikationsanlæg viser tegningen an-
lægsprocessorer, som omfatter et første antal centralproces-
sor 1 og et andet antal lokalprocessorer 2. Antallet af
i hver sin anlægningsfunktionsblok indgående lokalproces-
sor 1 til preprocessing af anlægsfunktioner er større end
35 antallet af centralprocessorer som ved hjælp af multipro-
cessingteknik styrer anlægget. Anlægsprocessorerne samar-
bejder indbyrdes under anvendelse af et selvstændigt program-

0

lagerstyret samarbejdssignalformidlingssystem 3.

Samarbejdsprocessen omfatter indbyrdes opkald mellem anlægsprocessorerne og overførsel af meddelelser fra opkaldende til opkaldte anlægsprocessorer. En almen forudsætning for en tilfredsstillende interprocessorkommunikation er, at den opkaldte processor må forstå et formidlet samarbejds-signal. Som det beskrives nedenfor ordnes de fra anlægs-processorerne kommende samarbejdssignaler i prioritetsgrader, og samarbejdssignalformidlingssystemet udfører en formidlings-prioritering, ved hjælp af hvilken det samlede anlægs tele-kommunikationstrafik afvikles på optimal måde. Interprocessorkommunikation ved hjælp af et samarbejdssignalformidlingssystem forudsætter derfor, at også formidlingssystemets samarbejdsfunktionsblokke forstår indkommende meddelelser. Dersom anlægsprocessorerne har forskellige standarder, er det samarbejdsformidlingssystemets opgave at tilpasse indkommende signaler til sin egen standard og udgående signaler til den opkaldte processors standard. Hvis anlægsprocessorerne inddeles i katagorier ved hjælp af en i samarbejdssystemet tilvebragt funktionsblok, hvorved kategoriinddelingen hovedsagelig afhænger af den aktuelle multiprocessororganisation, styrer denne funktionsblok signalformidlingens omfang. F.eks. får lokalprocessorerne tilladelse til at opkalde kun hver sin centralprocessor, og en centralprocessor må opkalde andre centralprocessorer og sine tildelte lokalprocessorer. Det er muligt helt at forhindre lokalprocessorernes indbyrdes opkald, men kategoriinddelingen kan også fastlægge, at lokalprocessorer, som er tildelt samme centralprocessor, må opkalde hinanden. Herved opnås, at datamaskinesystemets samlede kapacitet til at behandle anlæggets data afhænger af samarbejdssystemets kapacitet til at behandle samarbejds-signaler. Det til samarbejdsprocessen anvendte interprocessorsignalsystem afhænger endvidere af anlægsprocessorernes detaljerede opbygning. Samarbejdssystemet dimensioneres på en sådan måde, at signalernes modtagelse, bearbejdelse og udsendelse så vidt muligt sker spærrefrit. At fastlægge

35

0

principper for samarbejdssignalernes listning, kodning og prioritering, samt i de hele taget at fastlægge samarbejdssignalformidlingssystemets programlagerstyreprincipper indgår ikke i den foreliggende opfindelse.

5

Det selvstændige samarbejdssignalformidlingssystem styres af en samarbejdsprocessor 4 ved hjælp af en bus 5, som på kendt måde omfatter ledninger til takt-, kommando- og dataoverførsler til samarbejdssystemets funktionsblokke, der omfatter med anlægsprocessorerne forbundne interfaceblokke 6 til overførsel af samarbejdssignaler til og fra samarbejdssystemet. Interfacereglerne omfatter f.eks. at overføringsretningen fra samarbejdssystemet til lokalprocessorerne dominerer over den modsatte overføringsretning, og at centralprocessorerne selv henter de i samarbejdssystemet bufferlagrede signaler.

10

15

Ifølge tegningen er samarbejdssignalformidlingssystemet et enkelt-processorsystem, som er forsynet med en adresseberegningseenhed 7 samt et samarbejdsinstruktionslager 8, som lagrer instruktioner til modtagelse, behandling og udsendelse af samarbejdssignaler. Men også fler-processorsamarbejdssystemer med egen pre- og multiprocessingteknik kan tænkes at forekomme.

20

25

De fra anlægsprocessorerne kommende samarbejdssignaler overføres via tilhørende interfaceblokke og mellemlagres i modtagelsesblokke 9 og 10. Ved behov, dvs. såfremt anlægsprocessorerne har forskellige standarder, omsættes de indkommende signaler ved hjælp af tabeller til ensartet udførte samarbejdssignaler, der har forbindelse med de teletrafikafviklingsfunktioner, som udpegede anlægsprocessorer skal udføre eller har udført. En anlægsprocessor afvikler en anlægsfunktion ved hjælp af en sekvens af anlægsinstruktioner. Hvis en anlægsfunktion skal udføres, indeholder det pågældende samarbejdsstyresignal startadressen for den tilhørende instruktionssekvens. Hvis anlægsprocessoren har udført en funktion, indeholder signalet en resultatrapport.

30

35

0

Den af samarbejdssystemet styrede prioriteringsproces for hele telekommunikationsanlægget omfatter at de i modtagelsesblokken mellemlagrede samarbejdssignaler behandles i optimal rækkefølge ved hjælp af en funktionsblok for samarbejdsprioritering 11. Mulige samarbejdsprioriteringsregler er at afsøge indholdet i modtagelsesblokken 9 for fra centralprocessorerne kommende signaler før indholdet i modtagelsesblokken 10 afsøges for lokalprocessorernes signaler, og at i modtagelsesblokken 10 mellemlagrede signaler, som indeholder resultatrapporter, behandles før signaler, som indeholder sekvensstartadresser. Bestemte signaler, som udsendes fra anlægsfunktionsblokke for overvågning og vedligehold, har imidlertid sædvanligvis højeste prioritet. At fastlægge tabeller for prioriteringsregler, som lagres i nævnte funktionsblokke for samarbejdsprioritering indgår ikke i den foreliggende opfindelse.

De fra samarbejdssignalformidlingssystemet til anlægsprocessorerne rettede samarbejdssignaler overføres via opgavebufferblokke, som omfatter hver sin anlægsprocessor tildele "first in - first out" skifteregisterspalter 12 og 13. De til lokalprocessorerne rettede signaler bufferlagres i tilhørende registerspalter 13 i den rækkefølge, i hvilken de er blevet behandlet ved hjælp af funktionsblokken for samarbejdsprioritering.

Samarbejdssystemet tager hensyn til at de ved hjælp af til centralprocessorerne rettede signaler udpegede opgaver på kendt måde ordnes i prioritetsniveauer. Derfor omfatter hver registerspalte 12, som er tildelt en centralprocessor, et antal subspalter 14, som er tildelt hvert sit prioritetsniveau. En funktionsblok til prioritering af centralprocessoropgaver 15 lagrer tabeller med hvis hjælp de til centralprocessorerne rettede signaler adresseres til den opgavebuffersubspalte 14, som er tildelt det pågældende prioritetsniveau.

Hvis flere opgavebuffersubspalter, som tilhører samme registerspalte, indeholder signaler, fødes den pågælden-

0 de centralprocessor principielt fra den subspalte, som hører
til det højeste aktuelle prioritetsniveau. Hvis centralpro-
cessoren har hentet en første opgave med et første priori-
tetsniveau og der under behandling af den instruktionssekvens,
5 som hører til den første opgave, bufferlagres en anden opgave
med et andet prioritetsniveau, som er højere end det første
prioritetsniveau, sender samarbejdssystemet et afbrydelses-
signal til centralprocessoren. Centralprocessoren udfører så
den aktuelle instruktion, som indgår i den første opgave,
10 og henter derefter den anden opgave. Den første opgave afslut-
tes helt, når det første prioritetsniveau igen bliver aktuel.

Ved at afslutte hver instruktionssekvens med en in-
struktion om at opkalde det selvstændige samarbejdssignal-
formidlingssystem, opnås at telekommunikationsanlæggets proces
15 styres helt uden de sædvanlige i anlægslagre lagrede in-
effektive hopinstruktioner og tilhørende adresseberegninger.
I løbet af den tid, hvori samarbejdssystemet behandler et
opkald fra en anlægsprocessor, har denne modtaget et nyt
samarbejdssignal fra den pågældende opgavebufferregister-
20 spalte og er begyndt at afvikle det ved hjælp af den af det
nye signal udpegede instruktionssekvens.

Til sidst viser tegningen en funktionsblok for flek-
sibel styrebelastningsfordeling 16, som i et system med et
antal centralprocessorer lagrer samarbejdsinformation om
25 ovenfor nævnte processorkategoritildeling, den forekommende
processorredundans og information om hvilke lokalprocessorer,
der styres af hvilken centralprocessor. Denne multiprocessing-
information varieres ved fejl i anlægget og afhængigt af
den aktuelle tidstro belastning af anlægsprocessorerne. Ved
30 fejl i anlægget alarmeres samarbejdssystemet, som så stand-
ser alle signaler fra og til fejlagtige anlægsprocessorer
og udfører en omkonfiguration af datamaskinesystemet. En så-
dan meget nøje omkonfiguration som følge af fejl medfører
teletrafikafviklingsforstyrrelser og formindsket processor-
35 redundans ved den fortsatte styring af telekommunikations-
anlæggets proces, men en særdeles sindrig funktionsblok for
fleksibel styrebelastningsfordeling fastlægger den omkon-

0

figuration, der så vidt muligt forhindrer, at den igangværende teletrafik bryder helt sammen.

Den ved hjælp af funktionsblokken for fleksibel styrebelastningsfordeling 16 etablerede multiprocessingorganisation er velegnet, såfremt den opgavebufferblok, som er tildelt centralprocessorerne, har omtrent samme belastningsgrad i sine "first in - first out" skifteregisterspalter 12. Også belastningsgraden for registerspalterne 13 i den opgavebufferblok, som er tildelt lokalprocessorerne, bør tidstro overvåges, såfremt den forekommende processorredundans tillader udførelsen af en anlægsfunktion ved hjælp af mere end en lokalprocessor. Funktionsblokken for fleksibel styrebelastningsfordeling 16 kontrollerer kontinuerligt den forekommende multiprocessingorganisation ved at tælle og registrere antallet af de i bufferregisterspalterne lagrede samarbejdssignaler. En endnu bedre processorbelastningskontrol opnås ved kontinuerligt at måle de tider, i hvilke hver enkelt af processorerne afvikler de fra bufferregistrene modtagne opgaver. Der er risiko for forringet styring af telekommunikationsanlæggets proces, hvis den ene centralprocessor f.eks. arbejder 90% af en bestemt kontrolperiode mens en anden centralprocessor kun arbejder 30% af denne periode.

Ved en sådan ved hjælp af kontrol af belastningsgraden for opgavebufferblokkens skifteregisterspalter fastlagt risiko for forringet styring, indleder funktionsblokken for fleksibel styrebelastningsfordeling 16 en tidstro omorganisation af opgavetildelingen under forudsætning af, at den forekommende processorredundans er tilstrækkelig til en kompensation af belastningsgradforskellene. En multiprocessingorganisation som ikke forstyrrer den igangværende trafikafviklingsproces tilvejebringes f.eks. i etapper, såfremt nye opkaldssignaler henføres til den nyvalgte organisation, hvorimod samarbejdssignaler under behandling inklusive lagring i opgavebufferblokkene henføres til den tidligere og ikke længere optimale organisation.

35

0

Hvis datamaskinesystemet omfatter kun en enkelt centralprocessor eller et antal processorer uden processor-redundans, overvåger funktionsblokken for fleksibel styre-belastningsfordeling 16 belastningsgraden i hver enkelt af opgavebuffersubspalterne 14. Hvis det konstateres, at syste-
5 met overbelastes med opgaver, som er tildelt et enkelt prio-ritetsniveau, således at det ikke har tid til at afvikle lavere prioriterede opgaver, sparrer funktionsblokken 16 de til signalformidlingssystemet indkommende opkald, som med-
10 fører centralprocessoropgaver i det overbelastede prioritets-niveau. En sådan opkaldsspærring forringer styringen af telekommunikationsanlæggets proces mindre end et centralpro-cessorhaveri som følge af overbelastning i et prioritetsniveau.

15

20

25

30

35

0

P a t e n t k r a v.

1. Programlagerstyret telekommunikationsanlæg, hvis styrede og styrende dele omfatter et antal anlægsfunktionsblokke (2), som ved hjælp af instruktions- og datalagerenheder til lagring af anlægsstyreinformation udfører teletekniske funktioner, f.eks. opkobling af teleforbindelser, og datamaskinetekniske funktioner, f.eks. aritmetiske operationer ved lageradresseberegninger, samt et antal processorer (1, 4), som inkluderer mindst en centralprocessor (1), hvilke anlægsfunktionsblokke (2) og processorer i indbyrdes samarbejde og ved hjælp af den lagrede styreinformation tidstro styrer anlæggets teletrafikafviklingsproces, idet der i samarbejdsfunktionerne indgår fastlæggelse af den rækkefølge i hvilken anlægsfunktionsblokkene (2) udfører sine tildelte funktioner, k e n d e t e g n e t ved et programlagerstyret signalformidlingssystem (3), som udfører samarbejdsfunktionerne ved at formidle samarbejdssignaler mellem nævnte anlægsdele, og som omfatter et samarbejdslager (7-16) til lagring af samarbejdsstyreinformation og en (4) af processorerne, som tidstro styrer udelukkende signalformidlingssystemet (3) ved hjælp af den lagrede samarbejdsstyreinformation, hvorved signalformidlingssystemet (3) afvikler en konstant og kun systemet tildelt del af anlæggets totale styrebelastning.

2. Programlagerstyret telekommunikationsanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at samarbejdslageret indgår i et instruktionslager (8) til lagring af samarbejdsinstruktioner, første samarbejdsfunktionsblokke (9,10) til konsekutiv modtagelse og mellemlagring af indkommende samarbejdssignaler, en første prioriteringsfunktionsblok (11) som fastlægger den rækkefølge i hvilken de i de første samarbejdsfunktionsblokke mellemlagrede signaler formidles, en anden prioriteringsfunktionsblok (15) som indeholder prioriteringstabeller til at knytte de til centralprocessorerne adresserede samarbejdssignaler til prioritetsniveauer,

35

0

en anden samarbejdsfunktionsblok til bufferlagring af de til centralprocessorerne adresserede samarbejdssignaler, som skrives ind i gruppevis anbragte "first in - first out" skifteregistre (14), hvis adresser foruden af hver sin centralprocessor tildelte gruppeadresse er bestemt af det pågældende prioritetsniveau som den anden prioriteringsfunktionsblok har tildelt det pågældende signal, idet en centralprocessor (1) fødes fra sin skifteregistergruppe (12) med det bufferlagrede signal, som har det pågældende højeste prioritetsniveau, og idet en centralprocessor (1) modtager et afbrydelsessignal som følge af et i sin skifteregistergruppe bufferlagret signal, hvis prioritetsniveau er højere end det, som tilhører det netop i dette øjeblik af denne centralprocessor (1) bearbejdede signal,

15

og en tredje samarbejdsfunktionsblok til lagring af de til anlægsfunktionsblokkene (2) adresserede samarbejdssignaler, idet signalerne bufferlagres i "first in - first out" skifteregistre (13), som hver enkelt er tildelt sin anlægsfunktionsblok.

20

3. Programlagerstyret telekommunikationsanlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at anlægget omfatter mindst to centralprocessorer (1) og at samarbejdssignalformidlingssystemet (3) omfatter en funktionsblok til fleksibel styrebelastningsfordeling (16), som indeholder aktuel belastningsfordelingsinformation om hvilken centralprocessor (1), der styrer hvilke anlægsfunktionsblokke (2), og aktuel information om belastningen i den anden samarbejdsfunktionsbloks skifteregistergrupper (12), og som udfører en omkonfiguration af processorbelastningsfordelingen, hvis en aktuel belastningsgradforskelle fører til en forringet styring af telekommunikationsanlægget.

30

4. Programlagerstyret telekommunikationsanlæg ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at funktionsblokken for fleksibel styrebelastningsfordeling (16) indeholder aktuel information om belastningen i hver enkelt af de gruppevis anbragte skifteregistre (14) og spærrer for bufferlagringen

35

0

af samarbejdssignaler i et skifteregister i den anden samarbejdsfunktionsblok, hvis den tilhørende centralprocessor (1) er overbelastet med fra dette skifteregister kommende signaler.

5

5. Programlagerstyret telekommunikationsanlæg ifølge krav 3 eller 4, k e n d e t e g n e t ved at funktionsblokken for fleksibel styrebelastningsfordeling (16) omfatter tællere til tælling af det aktuelle antal af de i den anden samarbejdsfunktionsbloks skifteregistre bufferlagrede samarbejdssignaler, og omfatter en sammenligningskreds til indbyrdes sammenligning af tællerresultaterne og regulering af den aktuelle centralprocessorbelastning.

10

15

6. Programlagerstyret telekommunikationsanlæg ifølge krav 3 eller 4, k e n d e t e g n e t ved, at funktionsblokken for fleksibel styrebelastningsfordeling (16) omfatter tidsmålere til måling af de aktuelle tider, i hvilke centralprocessorerne belastes på grund af de i den anden samarbejdsfunktionsbloks skifteregistre bufferlagrede samarbejdssignaler, og omfatter en sammenligningskreds til indbyrdes sammenligning af tidsmålingsresultaterne og regulering af den aktuelle centralprocessorbelastning.

20

25

30

35

