

Betrouwbaarheid van Windows NT
voor Productie- en Procesbesturing

Stelsel definitie en betrouwbaarheid

M.W. Nelisse
TNO-TPD



Productie- en Procesbesturing

Verschuiving van traditionele 'dedicated' productie- en procesbesturings systemen naar moderne 'open' productie- en procesbesturings systemen

Traditionele eisen

- ◆ Betrouwbaarheid
- ◆ Real-time eigenschappen

Moderne eisen

- ◆ Betrouwbaarheid
- ◆ Real-time eigenschappen
- ◆ Open systeem concept (hardware & software)
- ◆ Uniforme user interface
- ◆ Grafische presentatie methoden
- ◆ Integratie met kantoor-automatisering

□ Windows NT

MS Windows

- ◆ 16 bits:

- Windows 3.x (†)
- Windows for Workgroups 3.x (†)

- ◆ 32 bits:

- Windows 95 : thuis gebruik
- Windows NT : zakelijk gebruik
- Windows CE : consumer electronics

Windows 32 bits

- ◆ WIN32 API (application programming interface)
 - verzameling van bibliotheken met systeem functies (tbv. programmeurs)
- ◆ Multi platform: Win 95 / Win NT / Win CE
 - programma's voor het ene platform werken identiek op het andere platform
- ◆ Multi-tasking / multi-threading / networking
 - gelijktijdig werken met meerdere programma's, meerdere functie's en data op meerdere plaatsen in netwerk

Windows 32 bits

- ◆ COM / OLE (component objects model)
 - component gebaseerde aanpak, vgl. Excel plaatje in Word document
 - producent van de component ontwikkelt de specifieke software tbv. algemeen gebruik
 - gebruiker van component past deze toe in een specifieke applicatie
- ◆ DCOM / distributed OLE
 - uitbreiding COM/OLE over netwerk, vgl. OLE voor Proces Control (OPC)

Windows 32 bits verschillen

- ◆ Windows 95
 - compatibiliteit met DOS programma's
- ◆ Windows NT
 - betrouwbaarheid & integriteit
 - snelle reactie-tijden
 - multi-platform & multi-processor support
- ◆ Windows CE
 - lage systeem eisen (ROM, RAM, beeldscherm)
 - binnenkort deterministische scheduler tbv. gebruik in real-time toepassingen

Windows NT

◆ Workstation

- standaard desktop computer systeem
- kantoorautomatisering, ontwikkelsysteem

◆ Server

- ‘zwaar’ computer systeem
- network server / file server
- BackOffice omgeving
 - SQL server, Mail server, ...

Windows NT systeem architectuur

APPLICATION

APPLICATION

APPLICATION

WINDOWS NT EXECUTIVE

DEVICE
DRIVERS

KERNEL

HARDWARE ABSTRACTION LAYER

HARDWARE PLATFORM

Windows NT ontwerp visie

- ◆ Belangrijke uitgangspunten :
 - betrouwbaarheid & integriteit
 - multi-platform (Intel, Alpha, MIPS, PowerPC)
 - multi-tasking & multi-threading
 - multi-processor support
 - general-purpose operating system
 - snelle reactie-tijden

Windows NT ontwerp visie

- ◆ Onbelangrijke uitgangspunten:
 - DOS compatibiliteit
 - systeem eisen
 - real-time eigenschappen

Real-time eigenschappen

- ◆ ‘Hard real-time’ versus ‘Soft real-time’
- ◆ Windows NT kernel bezit een ‘dispatcher’ ipv. een ‘scheduler’
- ◆ Standaard Windows NT biedt ‘snelle response’ tijden, GEEN ‘gegarandeerde response’ tijden
- ◆ Uitbreidingen op Windows NT bieden WEL deze ‘tijd kritische’ eigenschappen

Real-time oplossingen

- ◆ standaard Windows NT
- ◆ WIN32 API via een standaard RTOS
- ◆ RTOS binnen Windows NT kernel
- ◆ RTOS naast Windows NT kernel
- ◆ multiprocessor Windows NT

RTOS: real-time operating system

Standaard Windows NT

APPLICATION

RT-APPLICATION

WINDOWS NT EXECUTIVE

DEVICE
DRIVERS

KERNEL

HARDWARE ABSTRACTION LAYER

HARDWARE PLATFORM

Standaard Windows NT

- ◆ Geen wijzigingen
 - ‘+’ maximale compatibiliteit
 - ‘-’ alle genoemde beperkingen blijven
 - ‘-’ systeem crash (‘blue screen’) legt dus ook alle RT applicaties stil
- ◆ Gebruik van NMI tbv. real-time events
 - ‘+’ minimale interrupt-latencies
 - ‘-’ speciale hardware noodzakelijk
 - ‘-’ software beperkingen in RT applicaties
 - vb. LP-Elektronik

WIN32 API via een standaard RTOS

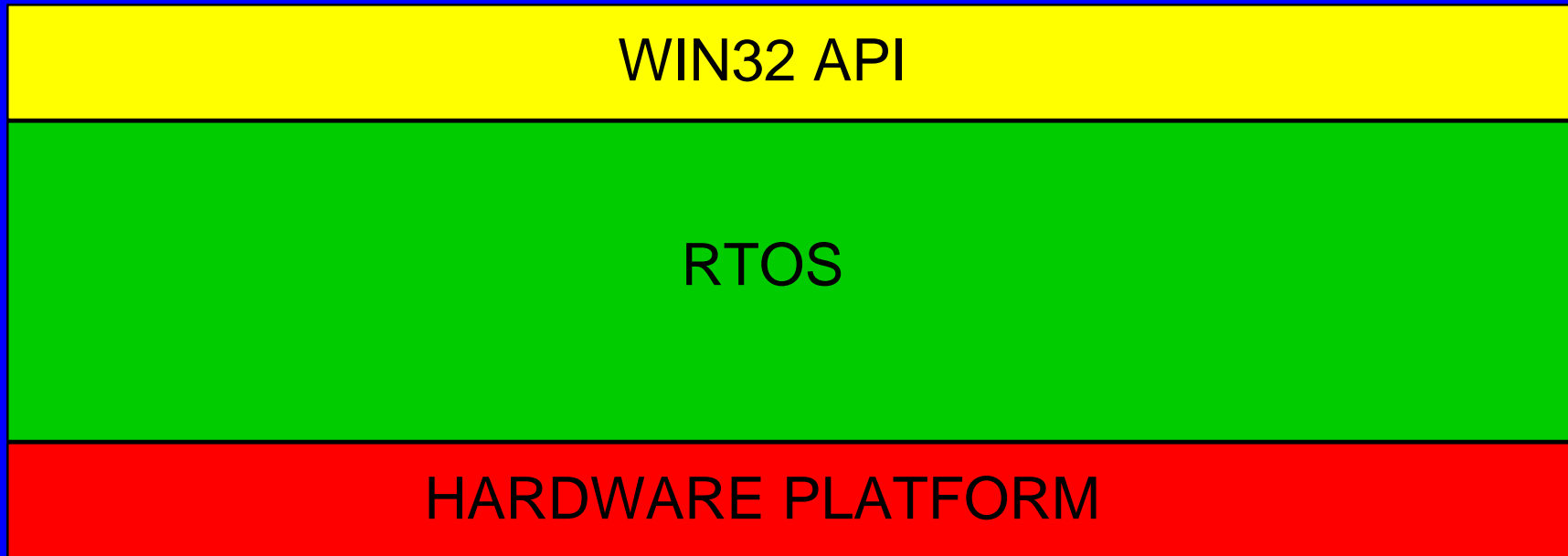
RT-APPLICATION

RT-APPLICATION

WIN32 API

RTOS

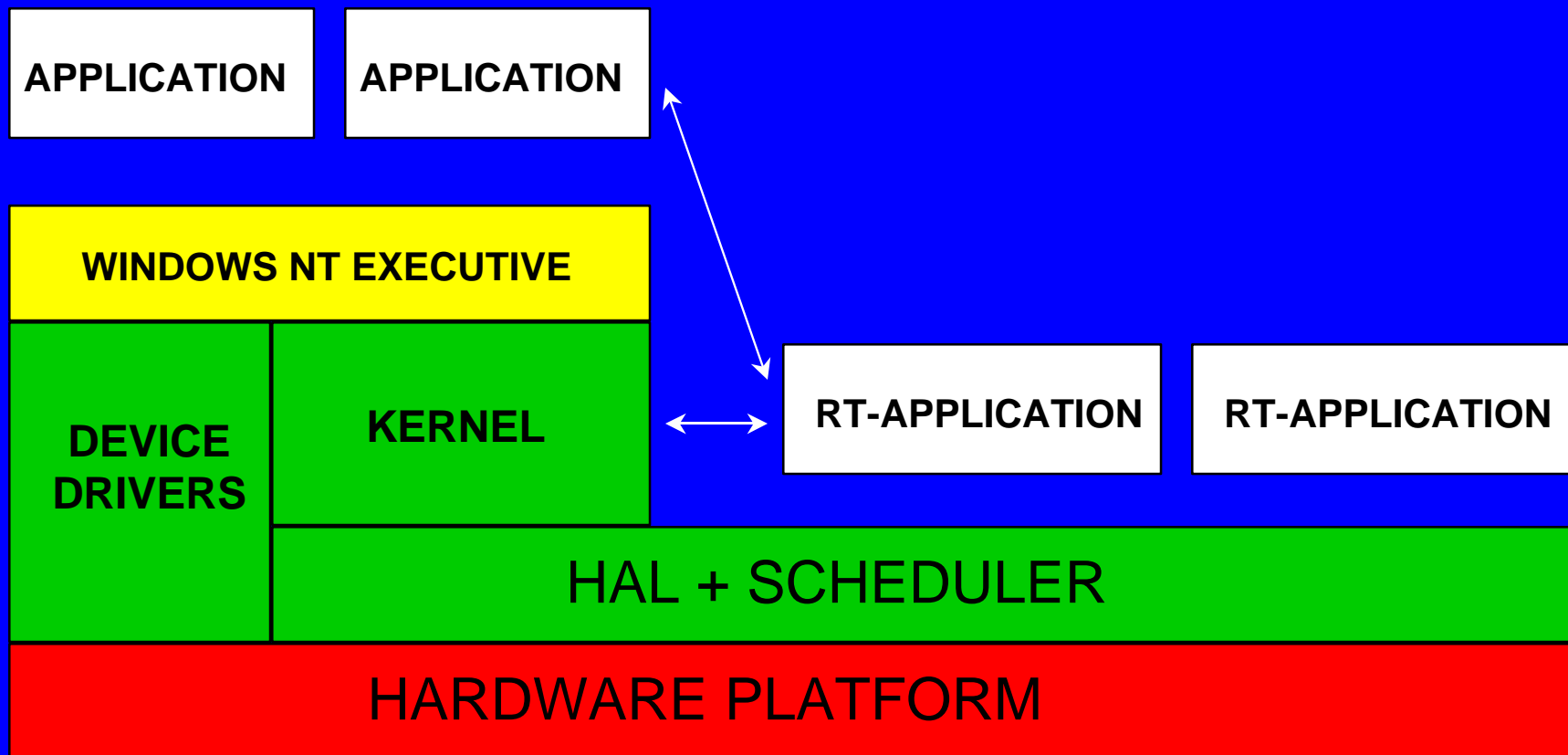
HARDWARE PLATFORM



WIN32 API via een standaard RTOS

- ◆ Geen echte Windows NT oplossing, maar het gebruiken van de WIN32 API binnen een bestaand RTOS
 - ‘+’ klein geheugengebruik
 - ‘-’ Windows NT applicaties niet te gebruiken
 - ‘-’ Windows NT drivers niet te gebruiken
 - ‘-’ specifieke ontwikkel tools
 - vb. QNX met Willows library, VxWorks met Willows library, PharLap

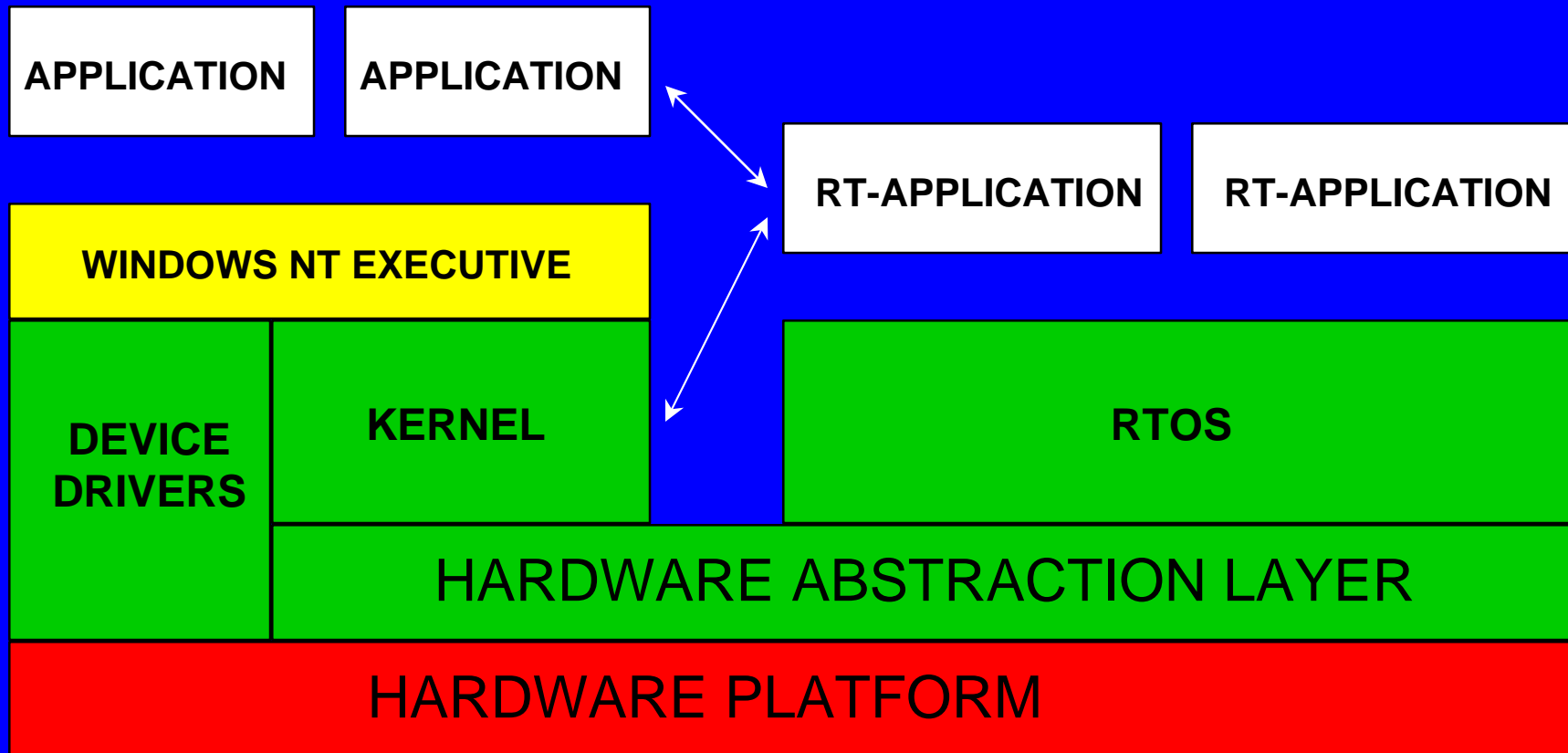
RTOS binnen Windows NT kernel



RTOS binnen Windows NT kernel

- ◆ Aanpassing van de HAL met het toevoegen van een RTOS scheduler
 - ‘+’ Windows NT applicaties te gebruiken
 - ‘+’ Windows NT drivers te gebruiken
 - ‘-/+' specifieke RT-API
 - ‘-’ aparte RT drivers te ontwikkelen
 - ‘-’ onderhouds problemen HAL

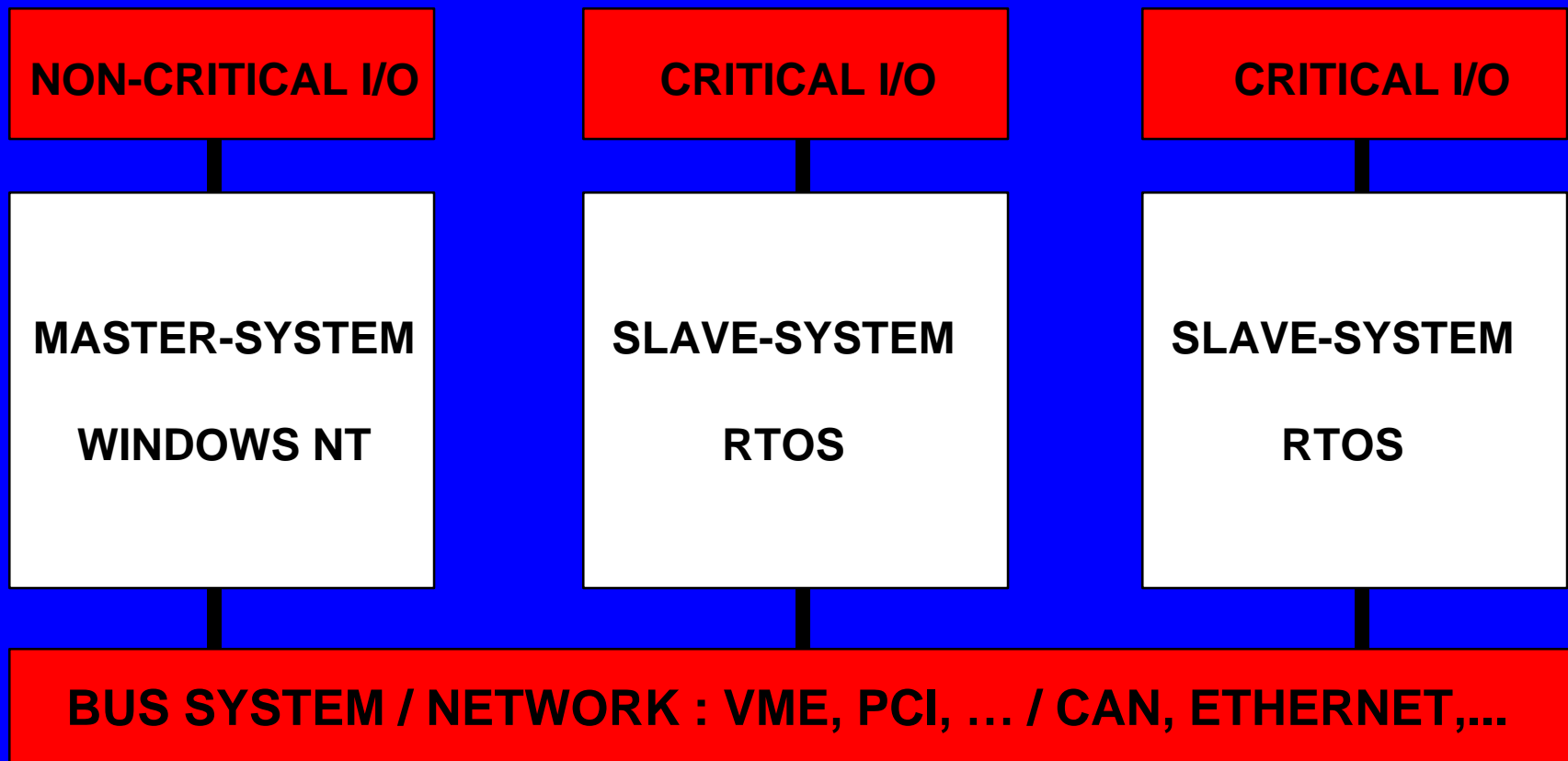
RTOS naast Windows NT kernel



RTOS naast Windows NT kernel

- ◆ Draaien van Windows NT als een taak binnen een bestaand (supervisor) RTOS
 - ‘+’ Windows NT applicaties te gebruiken
 - ‘+’ Windows NT drivers te gebruiken
 - ‘+’ goede protectie RT taken
 - ‘-/+’ specifieke RT-API
 - ‘-’ aparte RT drivers te ontwikkelen
 - vb. Imagination (HyperKERNEL), Radisys (IN-time), VenturCom (RTX), Intellution

Multiprocessor Windows NT



Multiprocessor Windows NT

- ◆ Draaien van het RTOS op een aparte processor
 - ‘+’ geen Windows NT aanpassingen
 - ‘+’ geschikt voor grote / complexe systemen
 - ‘+’ goede protectie RT taken
 - ‘+/-’ real-time gedrag communicatie-bus
 - ‘-’ kostprijs
 - ‘-’ meerdere ontwikkelomgevingen

Conclusies

- ◆ Systeem betrouwbaarheid in beperkte mate afhankelijk van applicaties
- ◆ Oppassen voor de gevaren van een open-systeem, dus uitgebreid testen!
- ◆ Gebruik maken van de voordelen van een open-systeem, makkelijk opschalen!
- ◆ Beperkte real-time eigenschappen, maar diverse real-time oplossingen beschikbaar
- ◆ Ontwikkelingen gaan snel, continue investeringen in kennis noodzakelijk

Verdere informatie

- ◆ TNO-TPD

Martin Nelisse

Postbus 155

2600 AD Delft

tel.: 015-2692004

fax.: 015-2692111

email: nelisse@tpd.tno.nl

