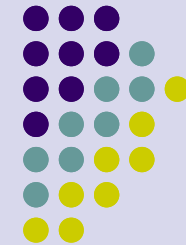
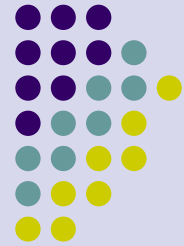


Úvod



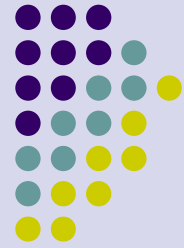
Přednášky z Distribuovaných systémů
Ing. Jiří Ledvina, CSc.

Literatura



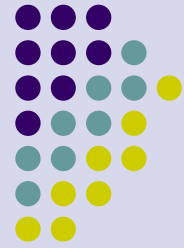
- Knihy
 - Tanenbaum, A., S., Maarten, S.: Distributed systems: principles and Paradigms
 - Coulouris, G., Dollimore, J., Kindberg, T.: Distributed Systems Concept and Design
- Další materiály
 - Slide na portálu (přednášky)
 - Záznamy z přednášek
 - Záznamy ze cvičení (JNI, Corba, ...)

Cvičení



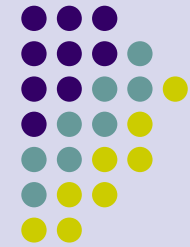
- Ing. David Široký
- 4 samostatné úlohy (nutná podmínka)
 - Bodování (max 10 bodů za každou úlohu)
 - Pozdní odevzdání (0 bodů)
- Referát na zadané téma (nutná podmínka)
 - Poslední 2 týdny v semestru
- Písemný test (nutná podmínka)
 - Max 10 bodů, jeden náhradní termín
- Účast na cvičeních alespoň 50% (nutná podmínka)
- Zkouška max 50 bodů.

Definice distribuovaného systému



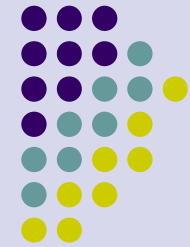
- Dělení systémů (Flynn 1972)
 - SISD - jednoprocessorové
 - SIMD - vektorové
 - MIMD – paralelní a distribuované
- MIMD
 - Paměť
 - Sdílená (multiprocessory)
 - Nesdílená (multipočítače)
 - Propojení
 - Sběrnice
 - přepínače
 - Zpoždění
 - Těsně vázané (paralelní systémy)
 - Volně vázané (distribuované systémy)

Definice distribuovaného systému



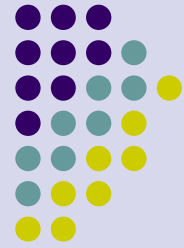
- Distribuovaný systém:
 - Soubor nezávislých počítačů, které se jeví svým uživatelům jako jeden souvislý systém.
- Důvod zavádění distribuovaných systémů:
 - Zvýšení výkonnosti
 - Zvýšení dostupnosti
 - Zvýšení spolehlivosti
- Modely DS
 - klient/server
 - peer-to-peer

Předpoklady pro realizaci DS



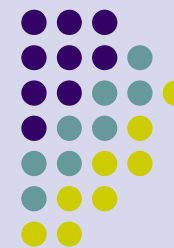
- **Chyby** – uzly v síti musí vykazovat nezávislé chybové režimy. Chyba v jednom uzlu nesmí ohrozit činnost jiného uzlu
- **Jména** – zdroje musí být jednoznačně označovány a lokalizovány.
 - Lokálnost jmen
 - Transparentnost jmen
- **Distribuované řízení** – řízení rozložené v jednotlivých uzlech, neexistuje centrální uzel
- **Heterogenita** – uzly mohou tvořit počítače
 - S různým kódem
 - S různou architekturou
 - Různým zobrazením dat
 - Různými operačními systémy
- **Škálovatelnost**

Transparentnost v distribuovaných systémech



transparentnost	význam
přístupu	Lokální a vzdálené zdroje jsou přístupné s použitím identických operací.
umístění	Dovoluje přístup ke zdrojům bez znalosti jejich umístění.
migrace (mobilita)	Zdroj může být přesunut v systému na jiné místo aniž by se tím ovlivnil výpočet.
výkonnosti	Dovoluje, aby byl systém rekonfigurován podle toho, jak se mění výkon.
replikace	Dovoluje pracovat s více instancemi zdroje bez toho, že by uživatelé věděli, že jde o repliky. Cílem je vyšší spolehlivost a výkonnost.
souběžnosti	Dovoluje několika procesům souběžně přistupovat ke sdíleným zdrojům bez interference mezi nimi.
chyb	Skrývá chyby zdroje a obnovu po chybách.
škálovatelnosti	Dovoluje rozšiřovat systém i aplikace beze změny struktury systému nebo aplikačních algoritmů.

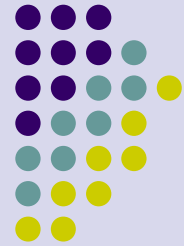
Škálovatelnosti (stupňovatelnosti)



koncepce	příklad
Centralizované služby	Jeden server pro všechny uživatele
Centralizovaná data	Jeden on-line telefonní seznam
Centralizovaný algoritmus	Směrování založené na úplné informaci.

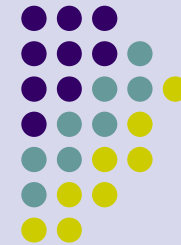
Příklady omezené škálovatelnosti

Chyby



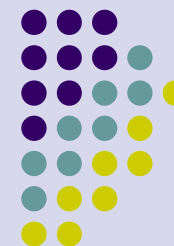
- Procesoru
- komunikační chyby
- dočasné
- stálé
- fail - výpadek
- crash - zhroucení
- omission – opomentutí
- arbitrary - svévolná

Chyby



Výpadek (fail)	proces	Proces se zastaví a zůstane zastaven. Ostatní procesy mohou tento stav detekovat.
Zhroucení (crash)	proces	Proces se zastaví a zůstane zastaven. Ostatní procesy nejsou schopny tento stav detekovat.
Opomenutí (omission)	kanál	Zpráva umístěná do vysílacího bufferu není přijata přijímacím bufferem
Opomenutí při vysílání	proces	Proces vykoná „send“, ale zpráva se nedostane do vysílacího bufferu
Opomenutí při příjmu	proces	Zpráva je vložena do přijímacího bufferu, ale proces ji nepřijme
Svévolná chyba (Byzantinská)	proces, kanál	Proces nebo kanál odešle svévolně zprávy, proces se může zastavit nebo provést nekorektní krok

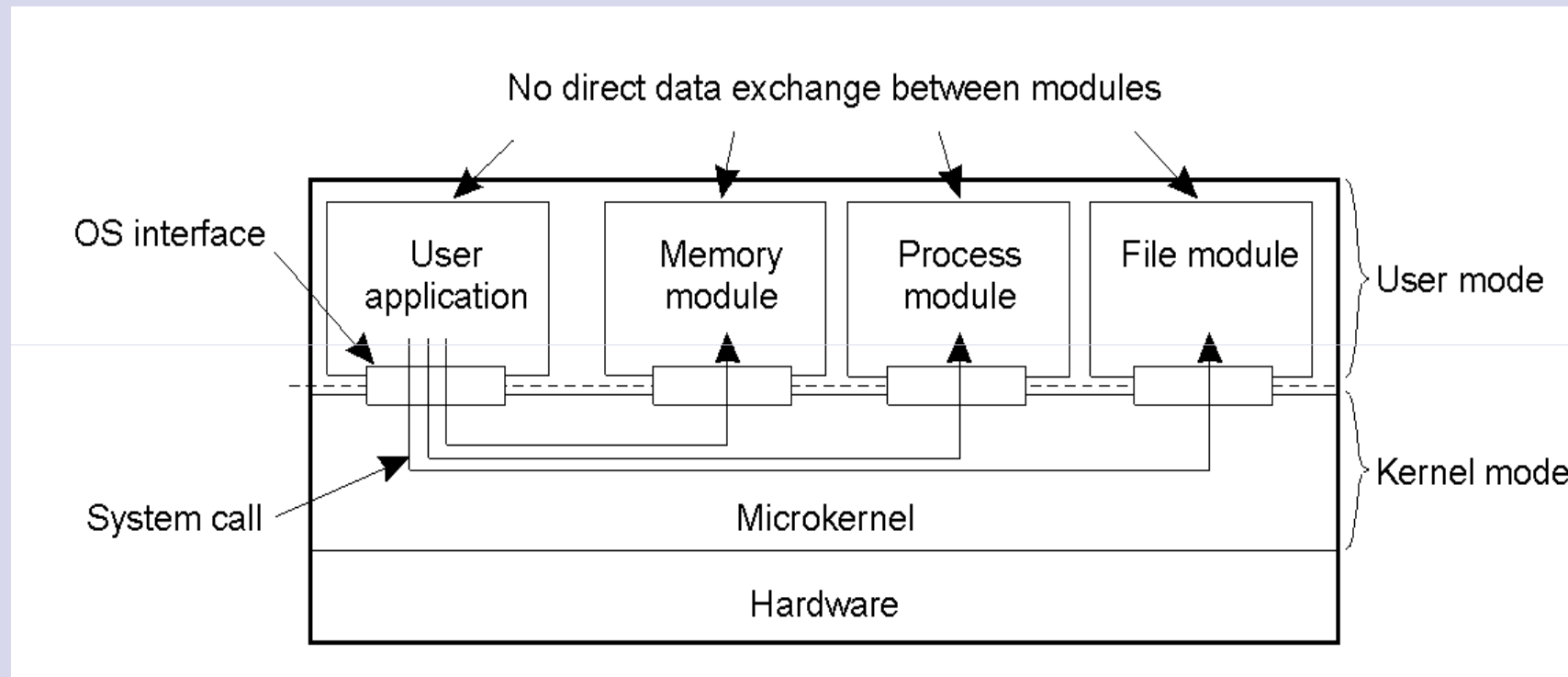
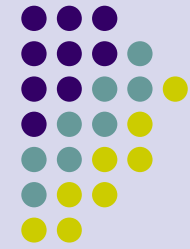
Programová koncepce



system	popis	Hlavní cíl
DOS	Těsně vázaný operační systém pro multiprocesory a homogenní multipočítače	Ukrytí a řízení hlavních zdrojů
NOS	Volně vázaný operační systém pro heterogenní multipočítače (LAN a WAN)	Nabídka lokálních služeb vzdáleným klientům
Middleware	Další úroveň nad NOS realizující základní služby	Zajišťuje distribuci transparentnosti

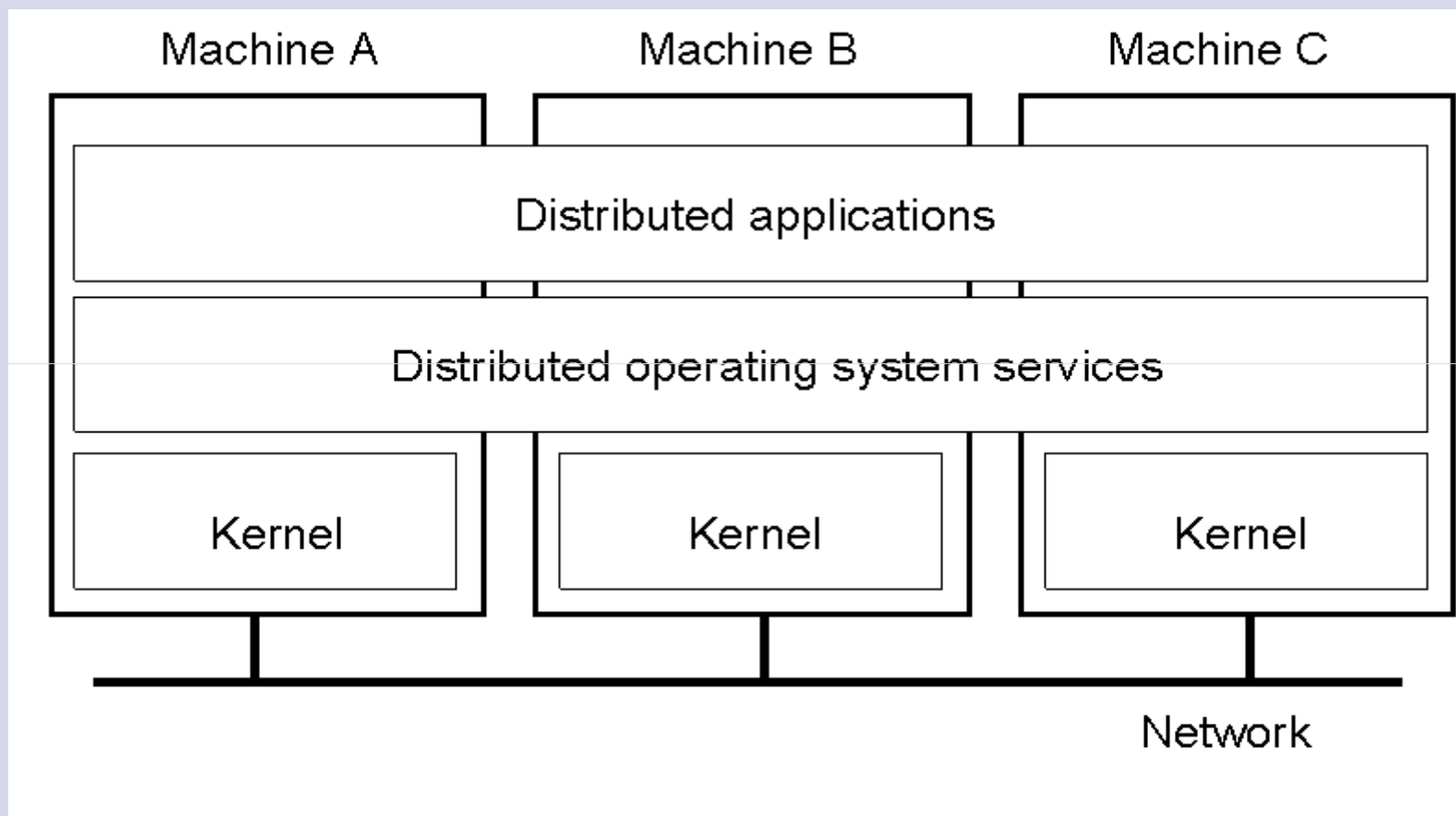
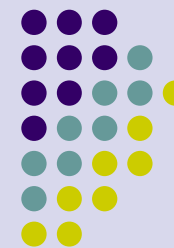
- Odlišnosti mezi
- DOS (Distributed Operating Systems)
- NOS (Network Operating Systems)
- Middleware

Jednoprocesorové operační systémy

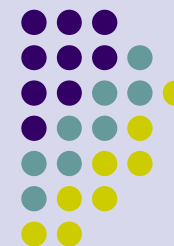


- Oddělení aplikací od kódu operačního systému pomocí mikrojádra.

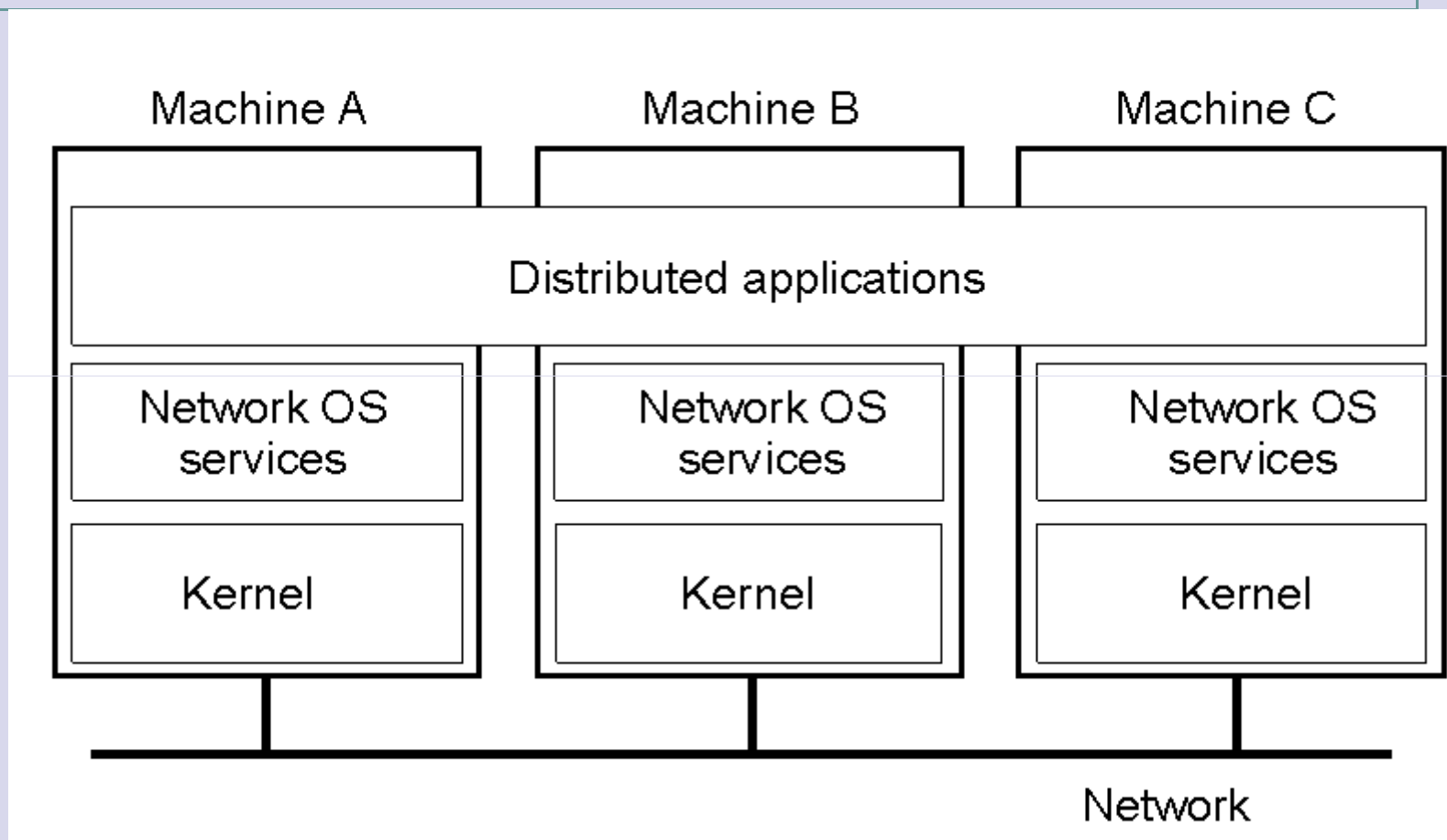
Multipočítačové operační systémy



Základní struktura multipočítačového operačního systému.

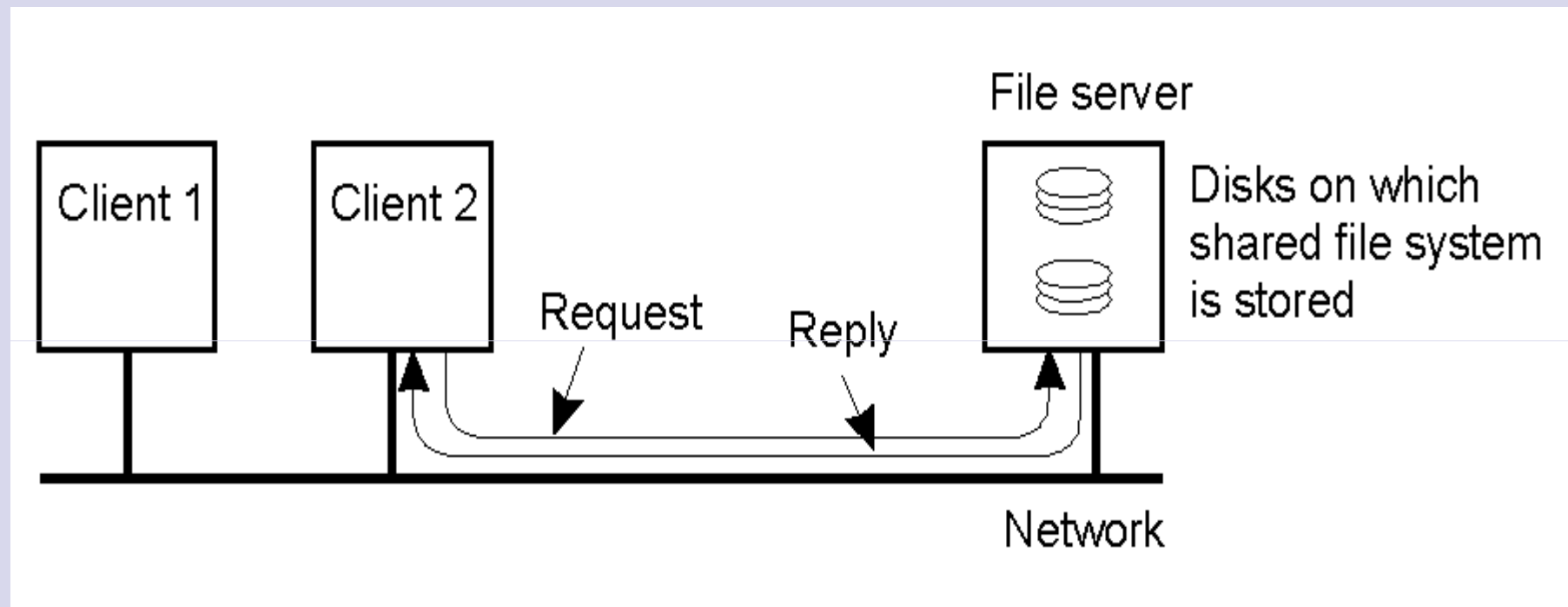
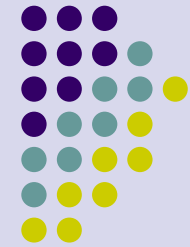


Sít'ový operační systém

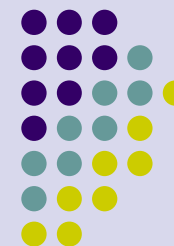


Obecná struktura sít'ového operačního systému.

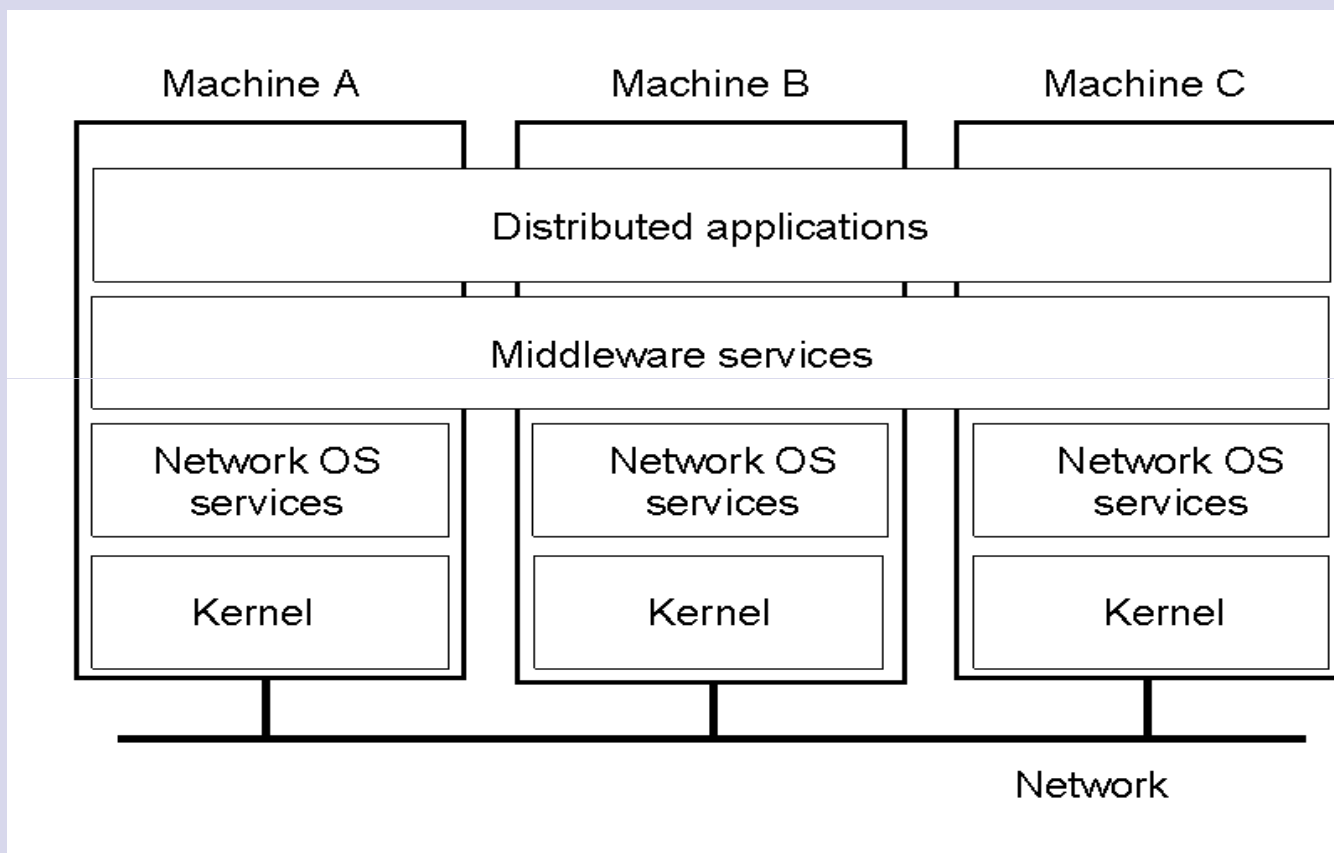
Sít'ový operační systém



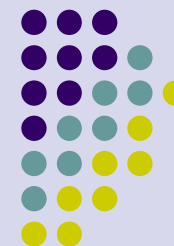
Příklad dvou klientů a serveru v sít'ovém operačním systému.



Umístění Middleware



Obecná struktura distribuovaného systému jako middleware.

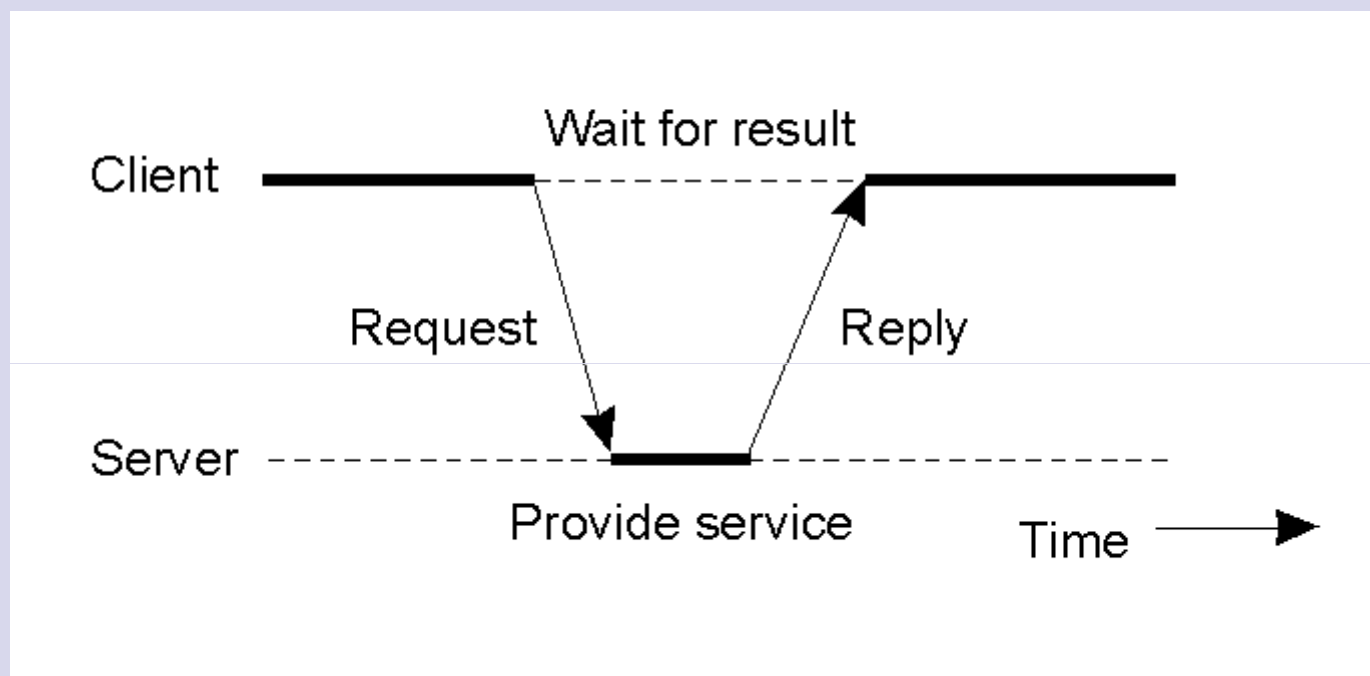


Porovnání

Item	Distributed OS		Network OS	Middleware-based OS
	Multiproc.	Multicomp.		
Degree of transparency	Very High	High	Low	High
Same OS on all nodes	Yes	Yes	No	No
Number of copies of OS	1	N	N	N
Basis for communication	Shared memory	Messages	Files	Model specific
Resource management	Global, central	Global, distributed	Per node	Per node
Scalability	No	Moderately	Yes	Varies
Openness	Closed	Closed	Open	Open

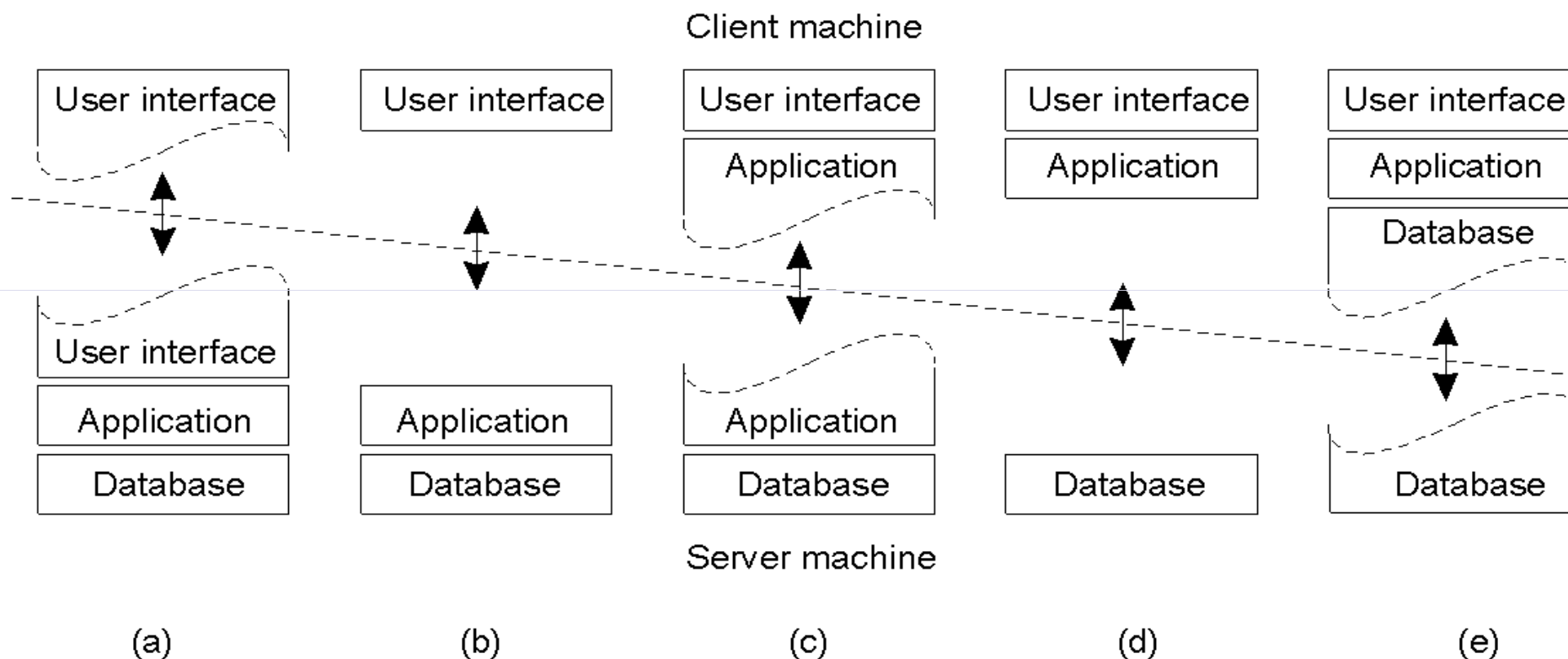


Architektury klient/server

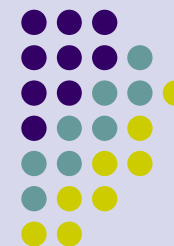


Obecná interakce mezi klientem a serverem.

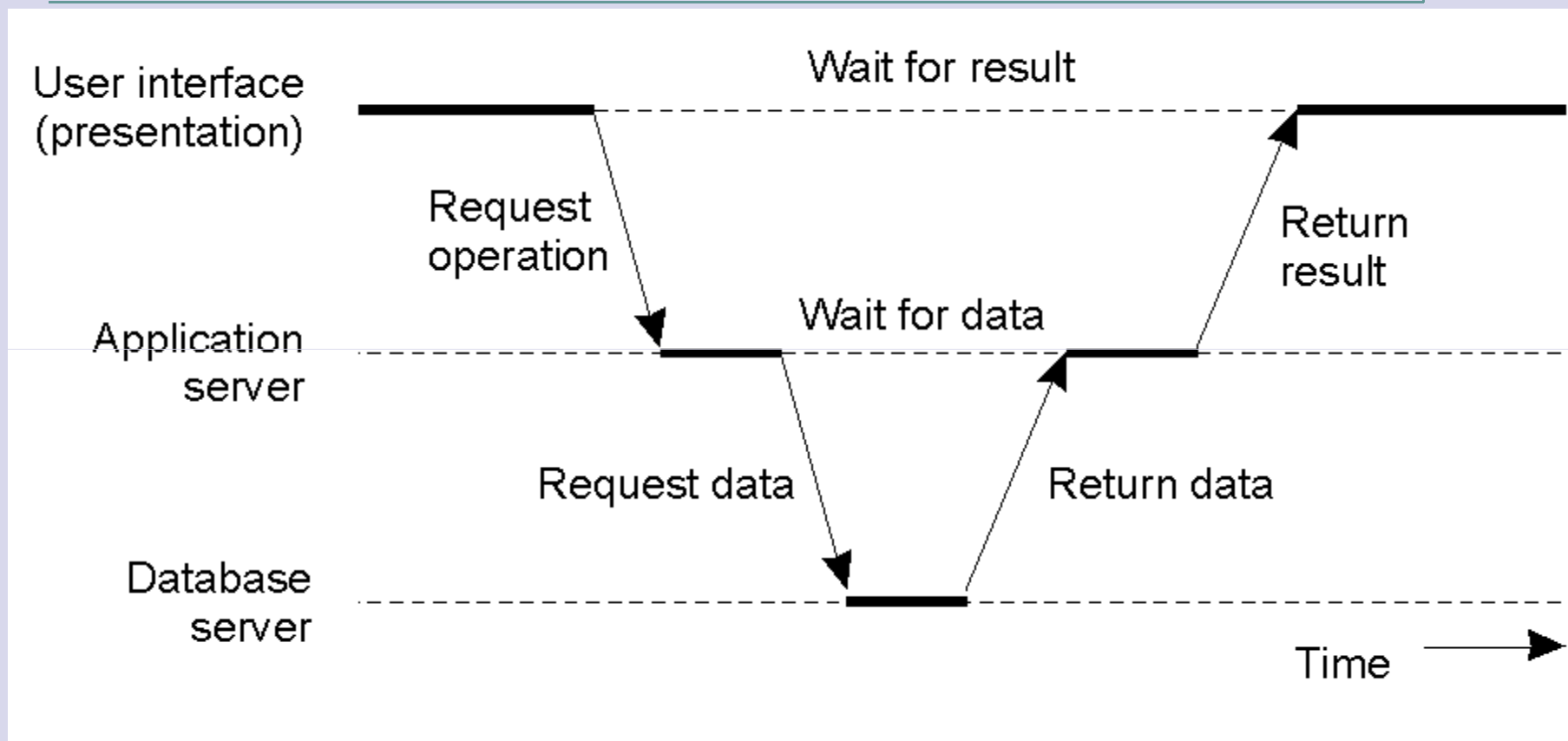
Architektury klient/server



Alternativní organizace klient-server (a) – (e).

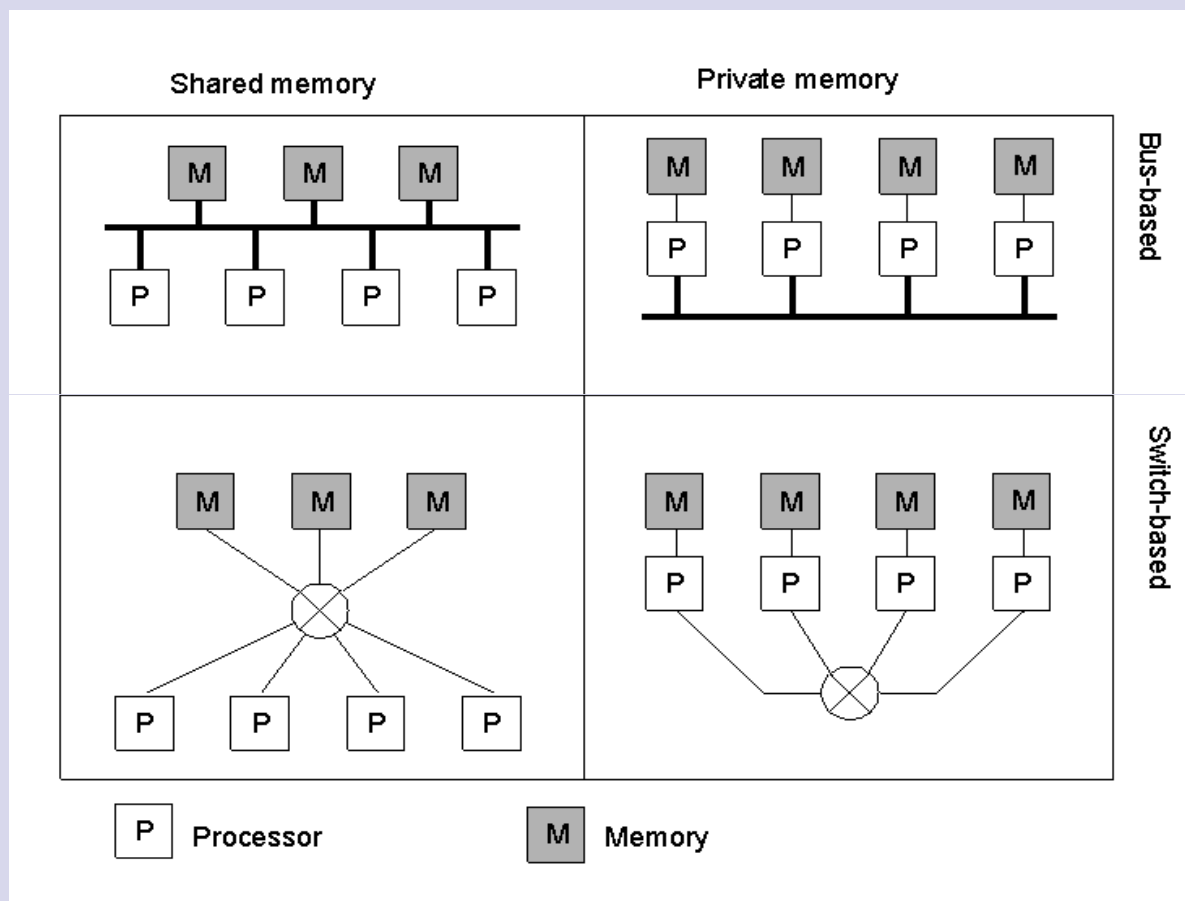
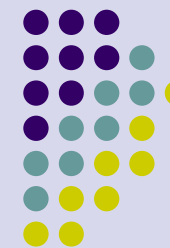


Architektury klient/server



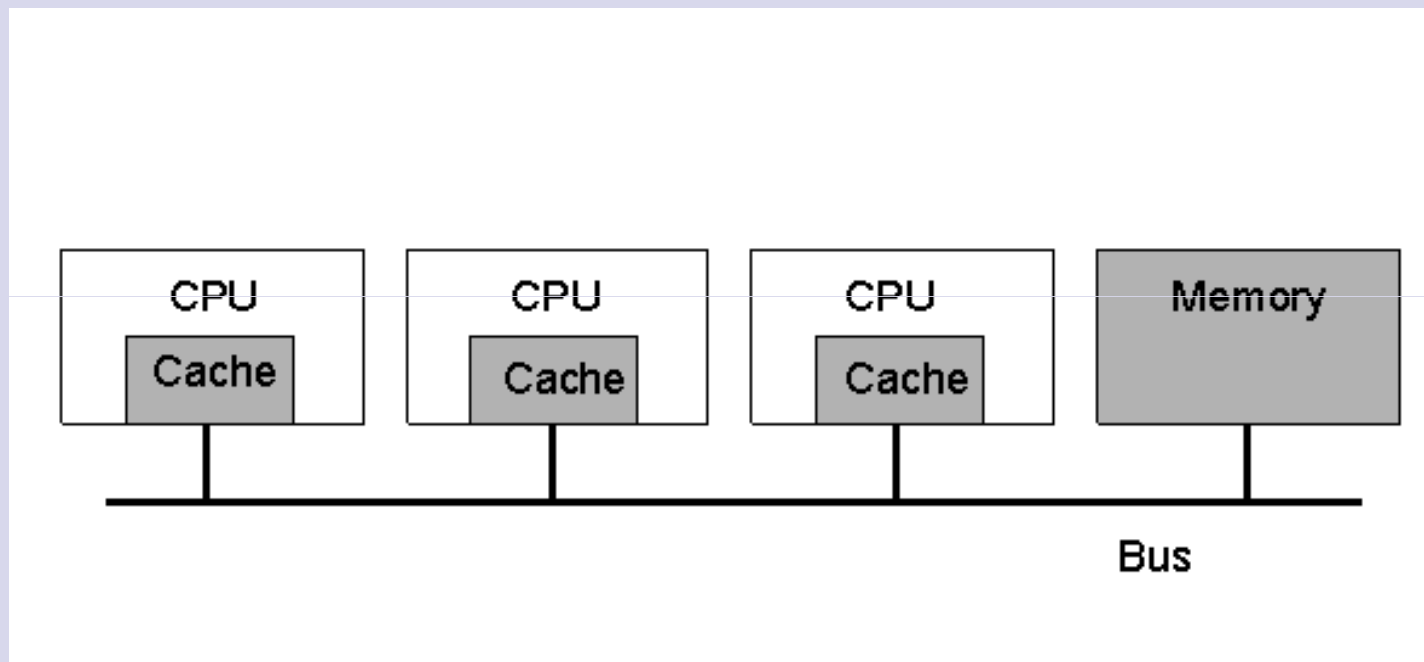
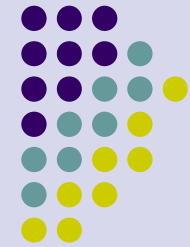
Příklad, kdy server funguje jako klient.

Hardwareová koncepce



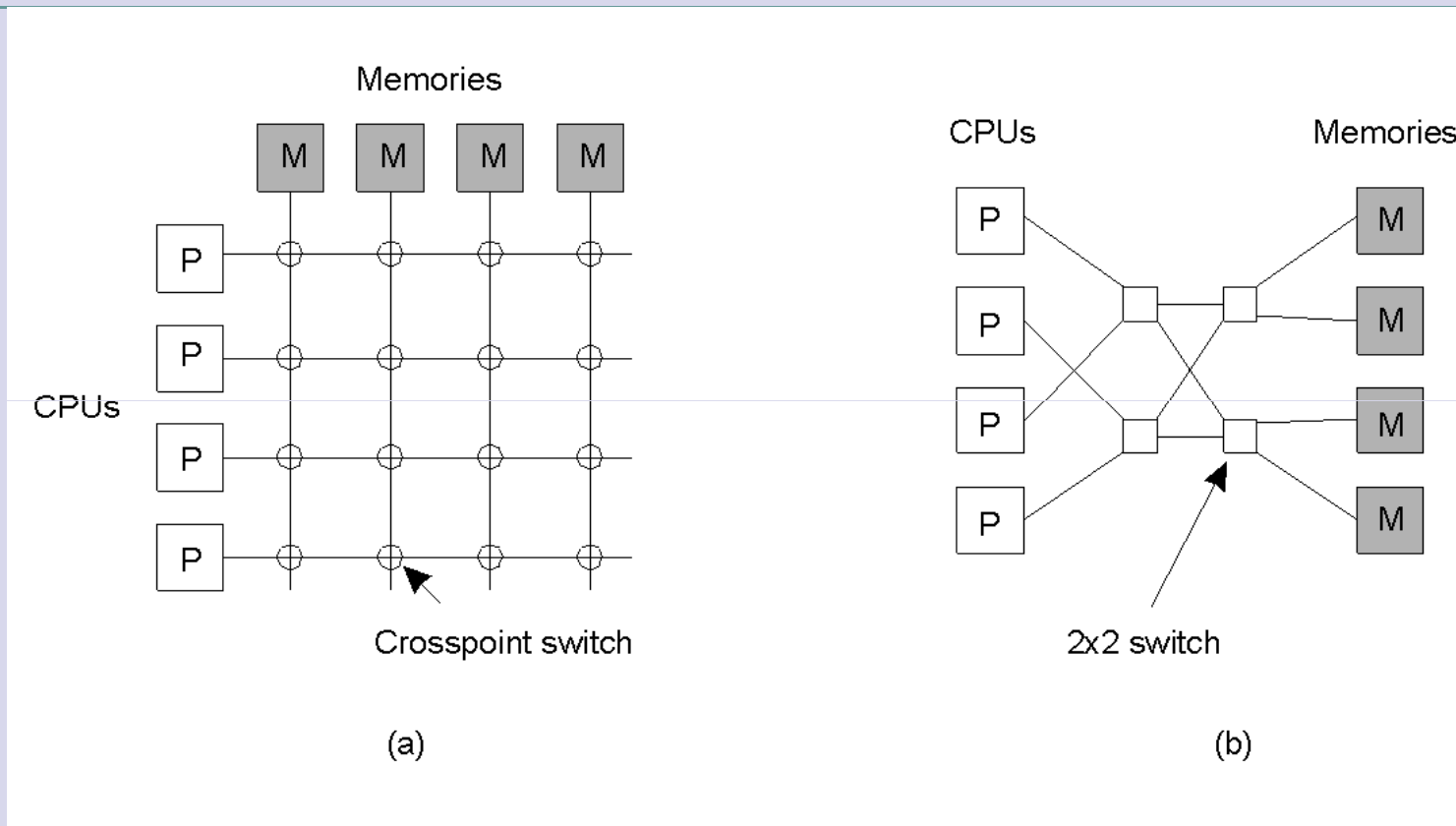
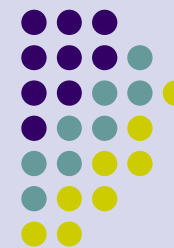
Různé základní organizace a paměti v distribuovaných výpočetních systémech.

Multiprocesory



Multiprocesor se sběrnicovou architekturou.

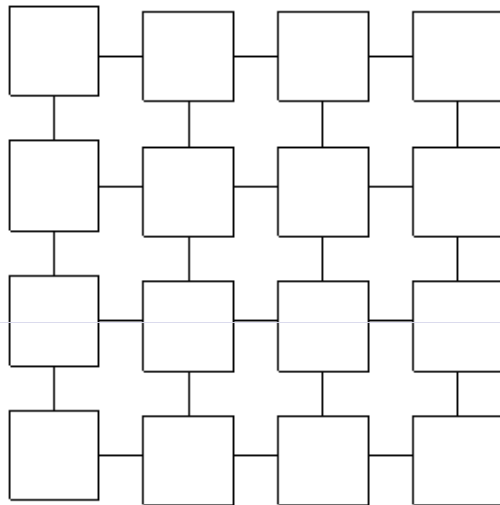
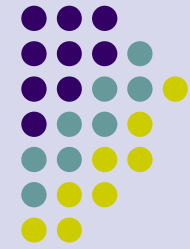
Multiprocesory



a) Křížový přepínač

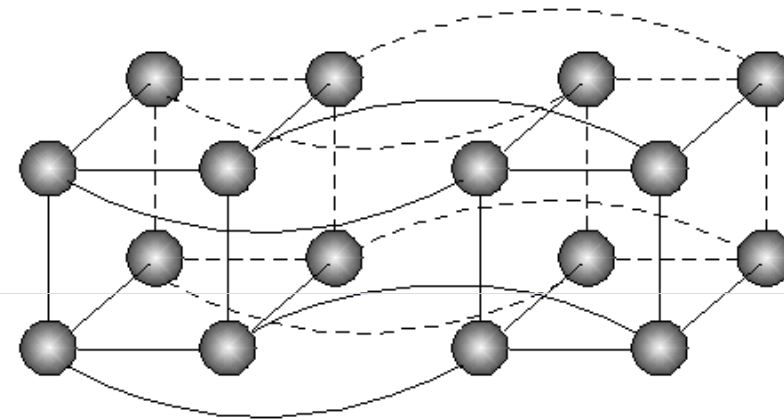
b) Omega přepínaná síť

Homogenní multipočítačové systémy



(a)

a) Mřížka



(b)

b) hyperkrychle