

C1

SOSTITUZIONE DEL MODULO DUMBVM



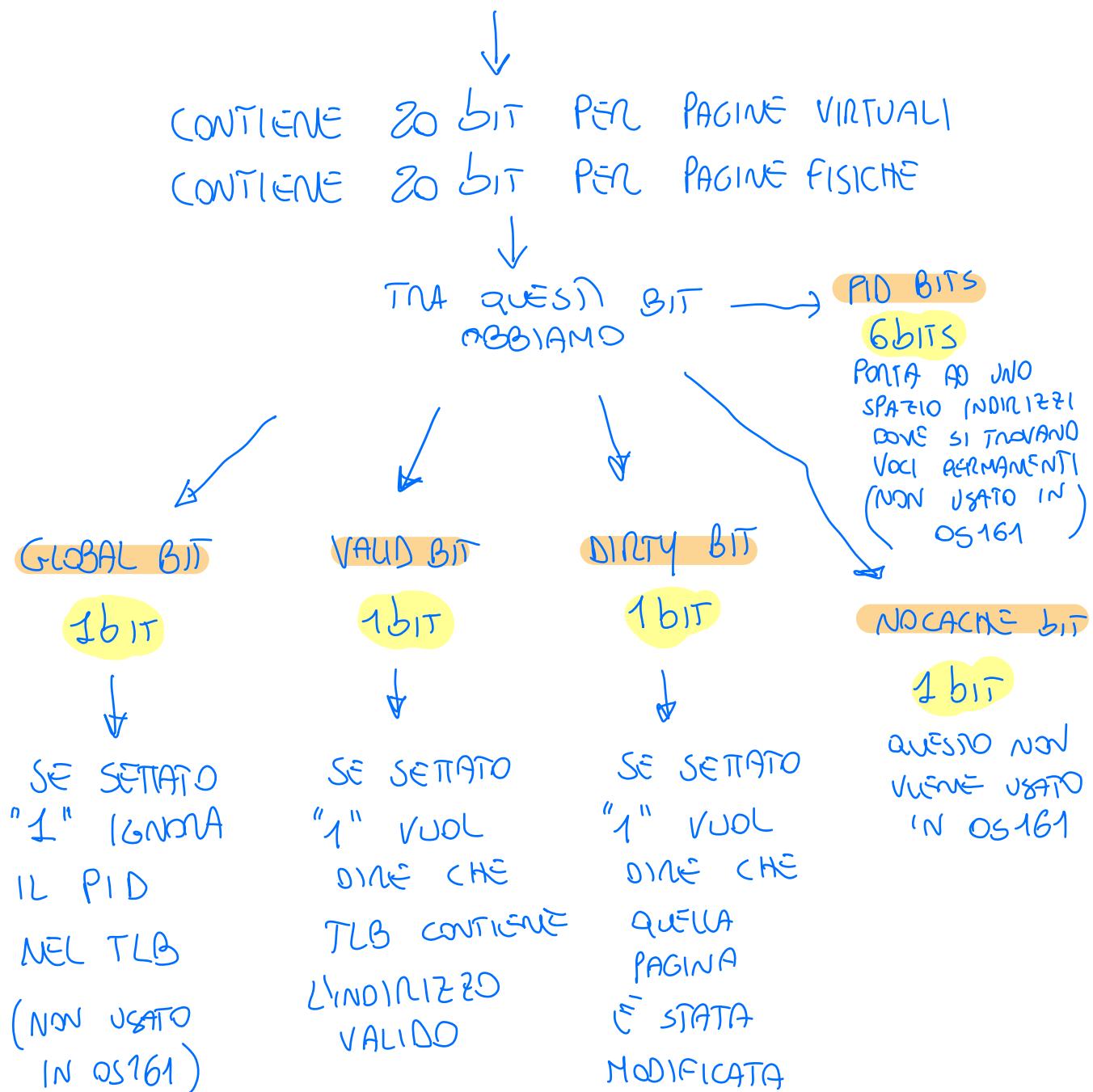
IL NUOVO SISTEMA DEVE IMPLEMENTARE
IL SISTEMA DI PAGE TABLE

CARICARE SU
RICHiesta LE
PAGINE NEL
TLB

GESTIRE IL
CASO DEL
CARICAMENTO
DI UNA PAGINA
NEL CASO IN CUI
LA TLB È PIENA
(CARICA QUALE PAGINA SOTTOSCRIVERE)

IMPLEMENTARE
UNA POLITICA NELL'
TLB TALE PER
CUI SE SI RIEMPIE
IL KERNEL NON
VA IN CRASH
QUINDI DEFINIRE
DELLE REGOLE
CHE Poi DEVONO ESSERE
SPERGATE NELL'REPORT

ORGANIZZAZIONE TLB



COSA DEVE FARE IL TLB

QUANDO SI VERIFICA UN MISS
NEL TLB ALLORA



IL SISTEMA CHE SI OCCUPA
DELLE ECCEZIONI DENE CARICA
UNA NUOVA VOCE NELLA TLB

SE C'È SPAZIO
LIBERO SCRIVO
LT

SE NON C'È
SPAZIO LIBERO
DECIDO DOVE
PIAZZARLA SECONDO
DELLE REGOLE CHE
DEVO DEFINIRE



DEVO SEMPRE CONTROLLARE
CHE TUTTE LE VOCI FACCIANO
RIFERIMENTO AD UN PROCESSO
ATTUALE IN ESECUZIONE

COSA DOBBLANO FARE NEL DUMBVM ?

NEL SISTEMA DUMBUM LO SPAZIO
USERVATO AL RESTO, DATI E STACK SONO
LEGIBILI E SCRIVIBILI DAL SISTEMA



CAMBIARE LO SPAZIO RESERVO
AL RESTO IN MODO CHE SIA
DI SOLA LETTURA CIÒ È IL KERNEL
DIVERSE IMPORTE NELL'USO DELLE VOCI
DELLA TLB IN MODO TALE CHE SE
QUALSIASI ALTRA APPLICAZIONE TENDE
A MODIFICARE LA SEZIONE DI RESTO
LA MMU GENERA UN'ECCEZIONE
(VM_FAULT_READONLY)



A QUESTO PUNTO IL KERNEL
DEVE TERMINARE IL PROCESSO
CHE HA RENTATO DI MODIFICARLO SENZA
CRAVARE MA CONTINUANDO AD ANDARE AVANTI.

COME FUNZIONA ATTUALMENTE IL CARICAMENTO DEL PROGRAMMA IN MEMORIA

OS161 CARICA IL PROGRAMMA IN UNO SPAZIO INDIVIDUALE USANDO LA FUNZIONE RUNPROGRAM



PNEA ALLOCA TUTTI I FRAME FISICI PER tutte le PAGINE VIRTUALI DEL PROGRAMMA E PRECARICA TALI PAGINE NELLA MEMORIA FISICA

COSA DOBBIANO FARLE NOI ?

NOI DOBBIAMO MODIFICARE TALE FUNZIONE TALE CHE CUI I FRAME SIANO ALLOCATI SU RICHIESTA E ANCHE LE PAGINE



SIGNIFICA CHE LA PAGINA DEVE ESSERE CARICATA LA PRIMA VOLTA CHE VENNA RICHIESTA DALL'APPLICAZIONE CIOÈ CHE L'APPLICAZIONE DEVE DI UTILIZZARLA.



LE PAGINE NON USATE NON DEVONO ESSERE CARICATE.

COSA DEVE FARE IL KERNEL NEL NOSTRO CASO?

IL KERNEL DEVE TENERE TRACCA DI QUALI PAGINE DELLA MEMORIA FISICA SONO IN USO E QUALI INVECE POSSONO ESSERE UTILIZZATE PER NUOVI CARICAMENTI DI PAGINE VIRTUALI



IL KERNEL DEVE ANCHE TENERE TRACCA IN QUALCHE MODO DI QUALI PAGINE SONO STATE CARICATE IN MEMORIA FISICA E IN CHE LOCATIONS.

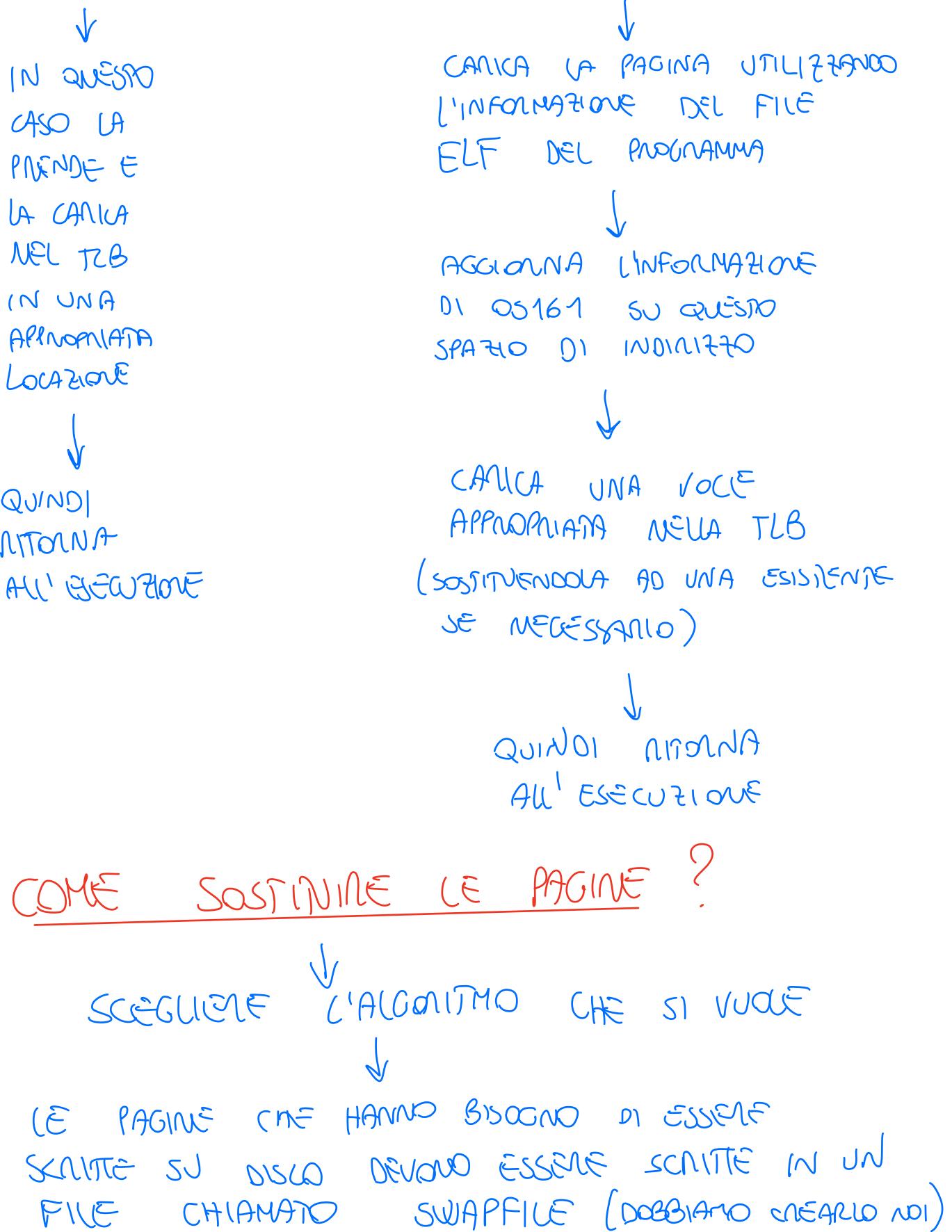


NEL MOMENTO CHE MMU GENERA UN MISS, IL KERNEL DEVE

VEDERE SE
LA PAGINA
È GIÀ PRESENTE
IN MEMORIA



↓
SE NON È PRESENTE
IN MEMORIA
↓
AVOLA UN
POSTO NELLA
MEMORIA FISICA
PER ARCHIVIARLE LA PAGINA



↓
LA DIMENSIONE DI QUESTO FILE
SARÀ LIMITATO A 9 MB

($9 \cdot 1024 \cdot 1024$ BYTES)



SE IN FASE DI ESECUZIONE VENGONO
MICHIESI PIÙ DI 9 MB
IL KERNEL DEVE CHIUDERE PANICO

"OUT OF SWAP SPACE"



FAI IN MODO CHE PUOI
Cambiare facilmente (e dimensioni)
del file in caso sia
necessario prima di mandare
il progetto completo.

GESTIONE ERRORE



BISOGNA COSTRUIRE UN SISTEMA CHE MONITORI TUTTI GLI ERRORE CHE SI POSSONO VERIFICARE ALL'INTERNO DELLA MMU E CHE INFINE LI STAMPI? DOVE?

①
NUMERO DI
MISS CHE
SI VERIFICANO
NELLA TLB

↓
ESCLUDI DAGLI
SOMMI QUELLI
CHE CAUSANO
L'ANNESSO
ANOMALIA DI
UN PROGRAMMA

②
NUMERO
DI MISS
IN TLB
PER CUI
C'È SPAZIO
LIBERO
PER
AGGIUNGERE
ALTRIE
VOCI

SECONDO
L'ALGORITMO CHE
SI SEGUITE

③
NUMERO
DI MISS
IN TLB
PER
CUI
NON
C'È SPAZIO
E
NECESSARIO
QUINDI
UNA
SOSTITUZIONE

④
NUMERO DI
VOLTE IN
CUI IL
TLB È STATO
INVALIDATO
(NON IL
NUMERO DI
VOCI)

✓ 5
NUERO DI
MISS IN
TLB IN
CUI CE
PAGINE
SONO IN
MEMORIA

↓ 6
NUERO
DI MISS
CHE RICHIEDONO
JNA
NUOVA
PAGINA
VUOTA?
(ZERO-FILLED)

↓ 7
NUERO
DI MISS
CUI
RICHIEDONO
IL CARGAMENTO
DELLA PAGINA
DAL DISCO

↓ 8
NUERO
DI ENTRI
DI PAGINA
CUI
RICHIEDONO
IL
RISPARMIO
DI JNA
PAGINA
DAL FILE
ELF.

↓ 9
NUERO DI
ENTRI DI
PAGINA PER
CUI E' NECESSARIO
OTTENERE UNA
PAGINA DAL
SWAP FILE.

↓ 10
NUERO DI
ENTRI DI
PAGINA CHE
RICHIENDONO
SCRIVERE UNA
PAGINA NUOVA
SWAP FILE

$$\text{GUASTI TLB} = ② + ③$$

$$\text{GUASTI TLB} = \textcircled{5} + \textcircled{6} + \textcircled{7}$$

U1



$$\textcircled{2} + \textcircled{3} = \textcircled{5} + \textcircled{6} + \textcircled{7}$$

U2

$$\textcircled{8} + \textcircled{9} = \textcircled{7}$$



Se queste uguaglianze $(U1, U2)$ non
sono verificate STAMPARE?
UN ERRORE

ELENCO FILE DA SCRIVERE

KERN / VM

COREMAP.C → TIENE MASTRA DEI FRAME FISICI LIBERI

PT.C → DEVE CONTENERE LE TABELLE DELLE PAGINE E TUTTA LA PARTE DELLA MANIPOLAZIONE DELLE VOCI

SEGMENTS.C → CODICE PER IL TRACCIAMENTO E MANIPOLAZIONE DEI SEGMENTI

VM_TLB.C → CODICE PER MANIPOLARE LA TLB COMPLESSA
LA SOSTITUZIONE

SWAPFILE.C → CODICE PER GESTIONE E MANIPOLAZIONE DELLO SWAPFILE

VMSTATS.C → MONITORAGGIO DELLE STATISTICHE

OS161-1.11 / KERN / INCLUDE

COREMAP.H

PT.H

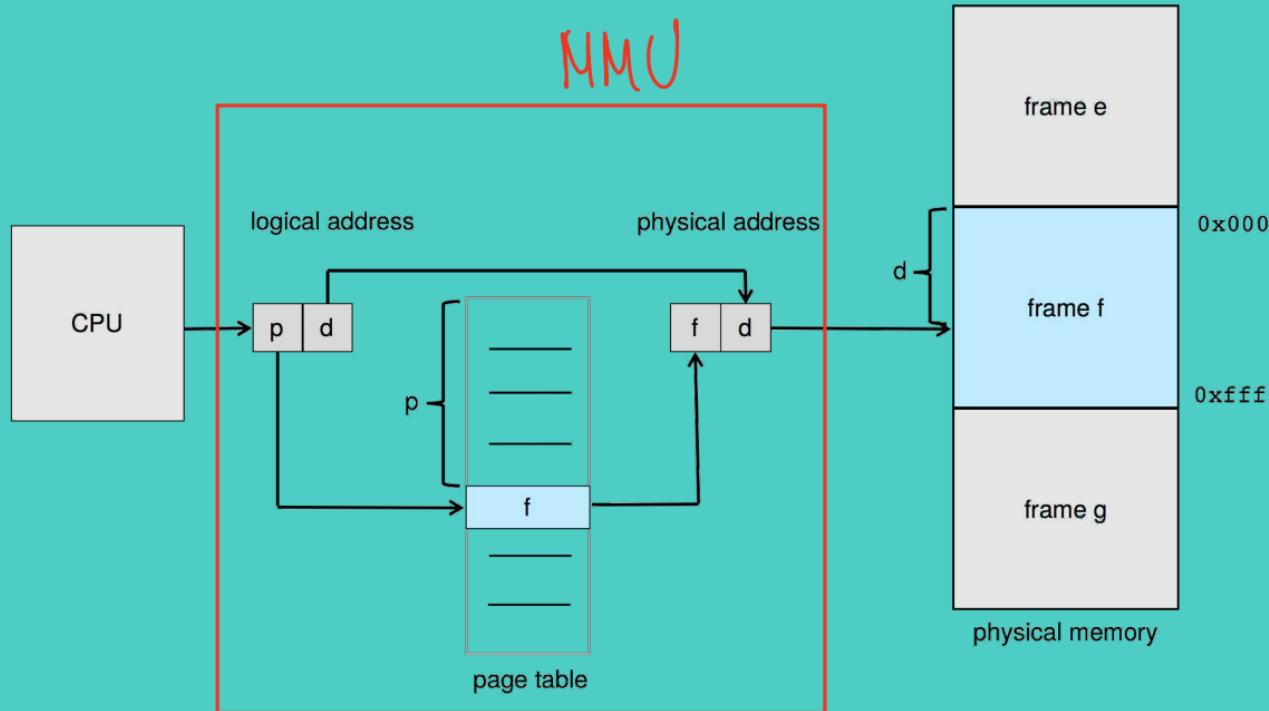
SEGMENTS.H

VM_TLB.H

SWAPFILE.H

VMSTATS.H

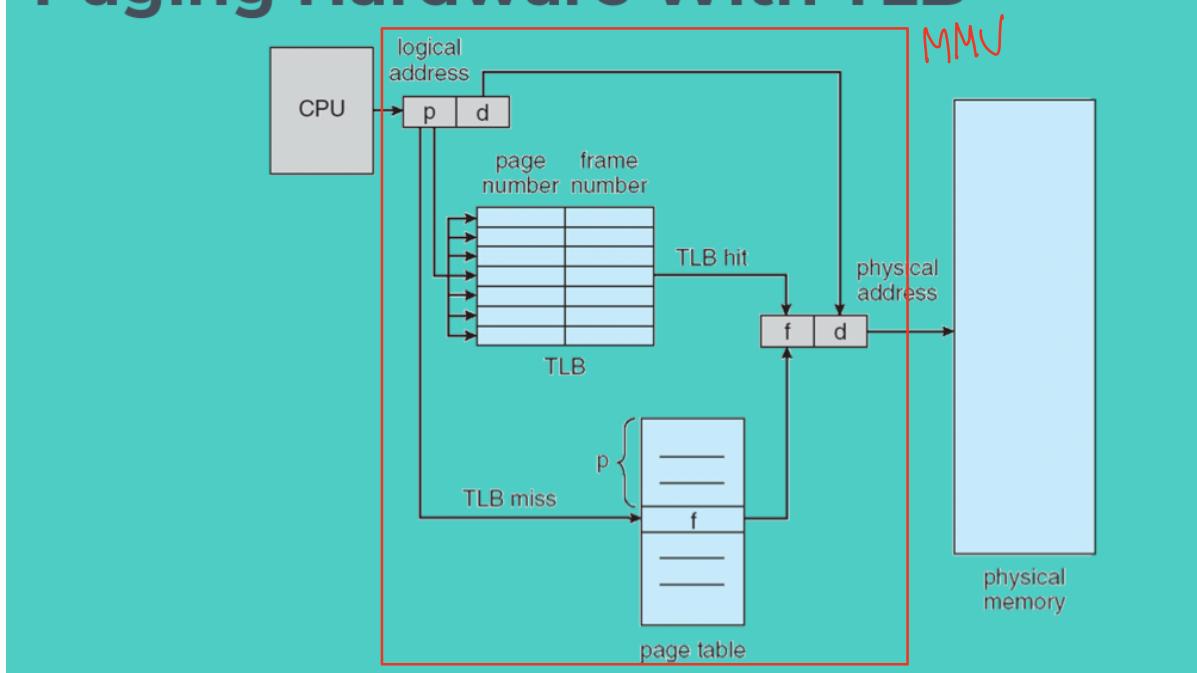
Paging Hardware



Translation Lookaside Buffers

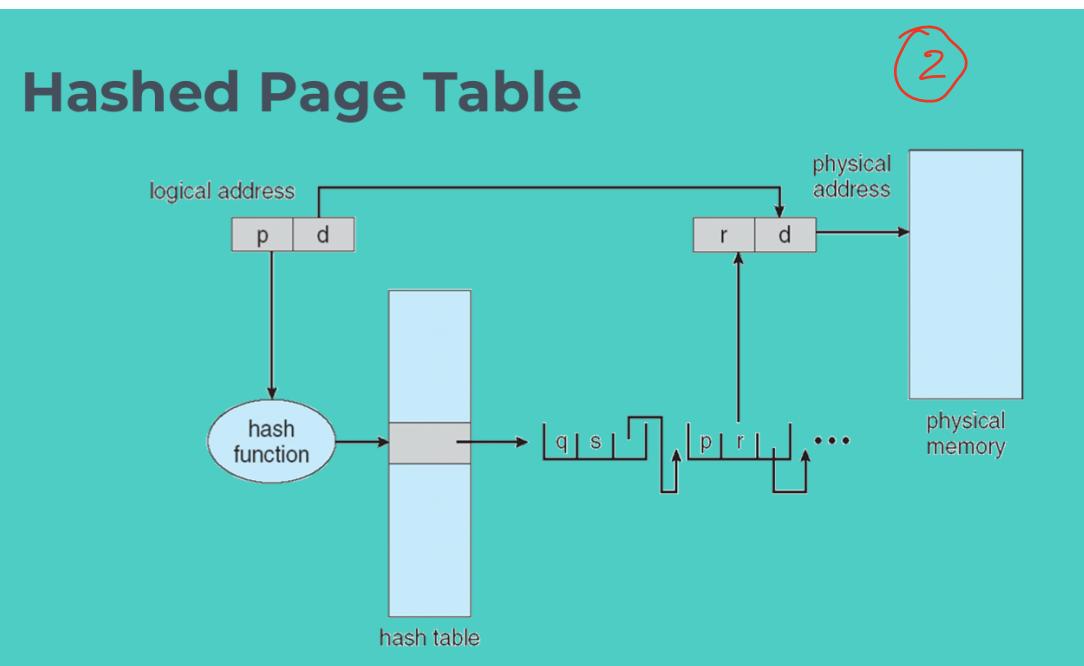
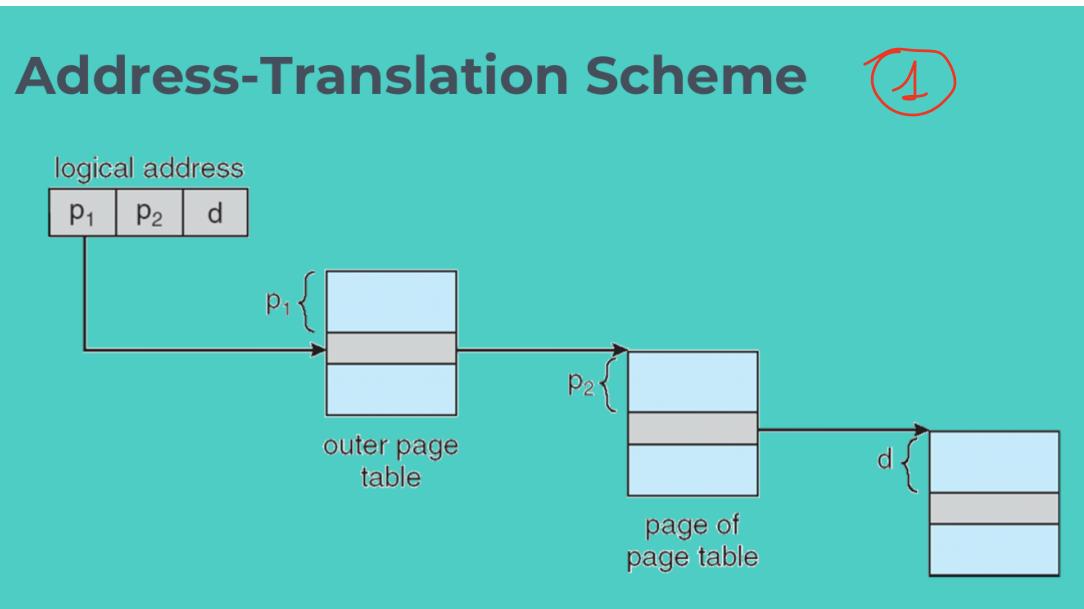
Valid	Virtual page	Modified	Protection	Page frame
1	140	1	RW	31
1	20	0	R X	38
1	130	1	RW	29
1	129	1	RW	62
1	19	0	R X	50
1	21	0	R X	45
1	860	1	RW	14
1	861	1	RW	75

Paging Hardware With TLB



3 MODI PER LA PAGE TABLE →

- Hierarchical Paging ①
- Hashed Page Tables ②
- Inverted Page Tables ③



(3)

Inverted Page Table Architecture

