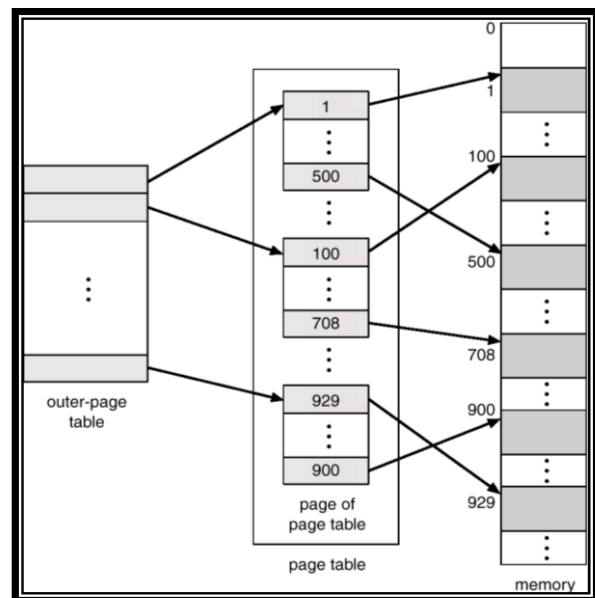


Virtual Memory:

זיכרון וירטואלי (Virtual Memory) הוא טכניקה לניהול והקצאה של זיכרון המחשב, המסתירה את הזיכרון הפיזי של המחשב ומדמה זיכרון רציף וגדול, ומפרידה בין ניהול הזיכרון של תהליכים שונים. כל אחת מהתוכניות המתבצעות פועלת כאילו עומד לרשותה מרחב זיכרון בגודל שהיא זקוקה לו, רציף, וללא הפרעות מתהליכים (לא מחמנים) אחרים.

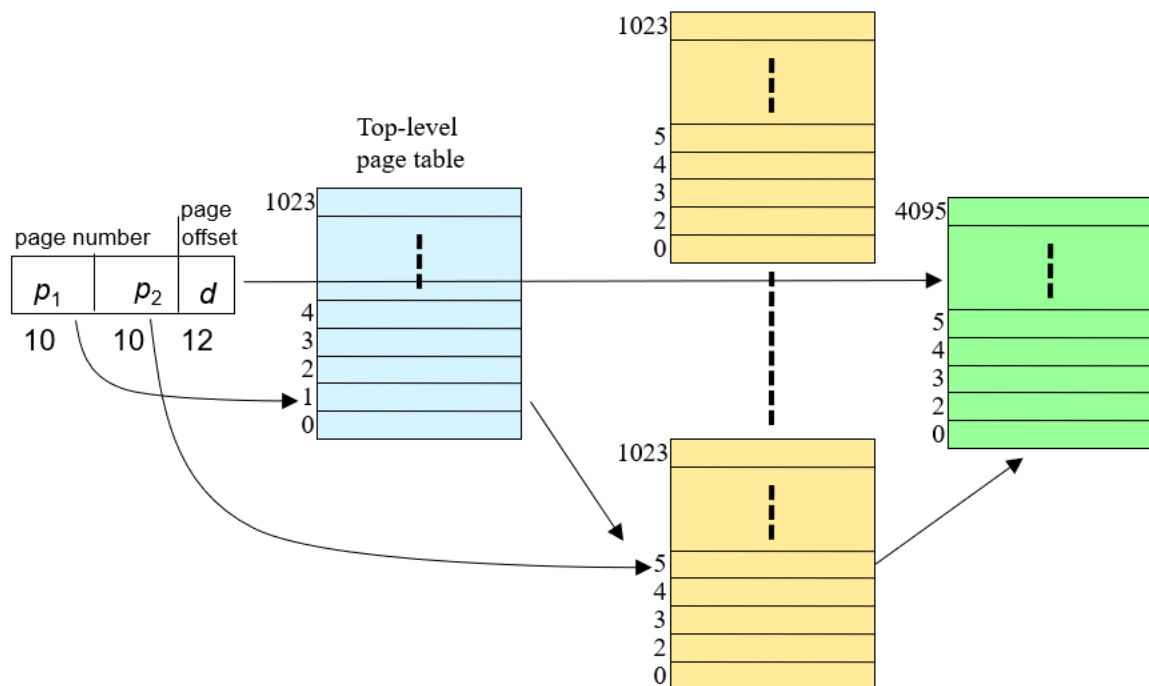
אם תהליך דורש יותר זיכרון משמוקצה עבורו על הזיכרון הפיזי, יוקצה לו זיכרון על הדיסק. מידע יועבר בין הדיסק הקשיח לזיכרון הראשי לפי הצורך, תוך ניצול העובדה שאף תהליך לא משתמש בכל הזיכרון שהוא ביקש, בכל רגע נתון. נקרא לפעולה זאת *swap*.

כדי להפוך כתובת וירטואלית לכתובת פיזית, המעבד ניגש אל טבלאות מיוחדות המכונות "טבלאות דפים" שמכילות מידע עבור התרגום. כיוון שלכל תהליך שרץ יש כמות גדולה מאוד של דפים ולרוב רק חלק קטן מהם בשימוש, לרוב בנויה טבלת הדפים במספר רמות כדי לצמצם את כמות הזיכרון שהיא תופסת: הרמה הראשונה מכילה הצבעות על דפי הטבלאות של הרמה השנייה, והרמה השנייה מכילה הצבעות לדפים שמרכיבים את מרחב הזיכרון של התוכנה.



Two-level paging עוזר בגלל שרוב הפעמים ה-process לא צריך את כל הזיכרון הוירטואלי.

Two-Level Paging Example (cont'd)



- נתנו לנו מעבד 32 ביט. נראה איך מחלקים את הביטים בסדר מסוים בשביל המיפוי.
- הטבלה הירוקה מכילה 4096 כתובות "פיזיות" ולכן צריכה להיות מיוצגת על ידי 12 ביטים ($2^{12}=4096$) - אלו הביטים הימניים.
- כל אחת מהטבלאות הצהובות מכילה 1024 כתובות מיפוי שאותן נייצג ע"י 10 ביטים ($2^{10}=1024$) - אלו הביטים האמצעיים מתוך ה-32.
- גם הטבלה הכחולה מכילה 1024 כתובות אותן נשמור ב-10 ביטים השמאליים ביותר.

נמשיל את המיפוי למציאת כיתה באוניברסיטה. נמשיל את המיפוי למציאת כיתה באוניברסיטה. בשביל לא להחזיק ביד את כל המפה של האוניברסיטה לפי מיפוי כיתות בסדר עולה (דבר שיגרום לחיפוש ארוך בשביל כיתה) - נחלק את הקמפוסים לבניינים, קומות וכיתות ובכך נייעל את המציאה של כל כיתה בהתאם.

← נשים לב שיש גם חלוקה הפוכה - כתובות פיזיות שהולכות לכתובות וירטואליות. בצורה הזאת נוכל לעשות טבלה אחת לכל התהליכים, מה שלא יכולנו לעשות במיפוי כתובות וירטואליות אל כתובות פיזיות.

← יתכן מצב שיש שני process שממופים לאותו מקום. יכול להיות שהם עובדים בכוונה על אותו מערכת (משהו גלובלי) או על אותה ספרייה משותפת שצריכים..

← יחידת ניהול הזיכרון (MMU - Memory Management Unit) היא רכיב חומרה האחראי על פעולות ניהול הזיכרון על ידי המעבד.

← כחלק מה-MMU יש זיכרון cache שנקרא TLB- translation lookaside buffer שמיועד להקטין את הזמן שלוקח למצוא מיקום זיכרון של משתמש.