

ניהול זיכרון ב-Linux

מסמך זה הורד מהאתר <http://underwar.livedns.co.il>

אין להפיץ מסמך זה במדיה כלשהי, ללא אישור מפורש מאת המחבר.
מחבר המסמך איננו אחראי לכל נזק, ישיר או עקיף, שיגרם עקב השימוש במידע המופיע במסמך, וכן לנכונות התוכן של הנושאים המופיעים במסמך. עם זאת, המחבר עשה את מירב המאמצים כדי לספק את המידע המדויק והמלא ביותר.

כל הזכויות שמורות ל**ניר אדר**

Nir Adar

Email: underwar@hotmail.com

Home Page: <http://underwar.livedns.co.il>

אנא שלחו תיקונים והערות אל המחבר.

ניהול זיכרון ב-Linux – מספר נקודות

הזיכרון הפיזי הוא זיכרון הנמצא בהתקנים הפיזיים של המחשב. זיכרון וירטואלי הוא מרחב זיכרון מדומה העומד לרשות תהליך.

המטרות העיקריות של זיכרון וירטואלי

1. הפרדה בין תהליכים: לכל תהליך מוגדר מרחב זיכרון וירטואלי משלו, בלתי תלוי בתהליכים אחרים.
2. הגדלת הזיכרון העומד לרשות המערכת: מאפשר למחשב להריץ מספר רב של תהליכים שסך כל הזיכרון שלהם גדול מהזיכרון הפיזי הראשי (או תהליך בודד שמרחב הזיכרון שלו גדול מהזיכרון הפיזי הראשי).

מרחב הזיכרון של תהליך: לכל תהליך מרחב זיכרון וירטואלי משלו המתחיל בכתובת 0 ומסתיים בכתובת 3GB-1. מרחב הזיכרון של תהליך מחולק לדפים - קטעי זיכרון עוקבים בעלי גודל קבוע - בז"כ 4KB.

מרחב הזיכרון של תהליך מתחלק ל**אזורים**. איזורים הינם רצפים נפרדים של כתובות במרחב הזיכרון. לכל אזור הרשאות משלו. האיזור קובעים תת-תחומים של כתובות אשר נמצאים בשימוש התהליך. כתובת התחלתית וגודל של אזור זיכרון הם כפולות של גודל הדף. ניתן להוסיף, להסיר, להגדיל ולהקטין אזורי זיכרון, וכן ניתן לשתף אזור זכרון בין מספר תהליכים.

כאשר תהליך נוצר, הוא מקבל מרחב זיכרון עם קבוצה של אזורי זיכרון:

- אזורים "סטנדרטיים" למערכות UNIX: אזור לקוד (code), אזור לנתונים סטטיים (data), אזור לערימה של הזיכרון הדינמי (heap), אזור למחסנית user mode.
- אזורים נוספים: אחד לפרמטרים של שורת הפקודה, אחד למשתני מערכת.

במהלך הריצה, קבוצת אזורי הזיכרון של התהליך יכולה להשתנות: איזור המחסנית יכול לגדול (אולם לא לקטון), איזור הערימה יכול לגדול או לקטון לפי צורך. כמו כן מיפוי קבצים, הפעלה / סגירה של מנגנוני זיכרון משותף גורמים להוספה והסרה של אזורי זיכרון למרחב זיכרון של תהליך.

ניתן למפות קובץ נתונים ממערכת הקבצים לאזור זיכרון של תהליך. במקרה זה נוצר איזור זכרון חדש. מיפוי זה נקרא Memory Mapped File, והוא מבוצע על ידי `mmap()`. גישה ל-byte כלשהו בדף השייך לאזור הזיכרון מתורגמת לגישה לאותו byte בתוך הקובץ, כלומר – אם נשנה את איזור זיכרון זה, הקובץ ישתנה בפועל.

לכל אזור זיכרון קיים **מתאר אזור זיכרון**. מתאר איזור הזכרון זהו מבנה הנתונים השומר מידע אודות איזור הזכרון.

מתאר הזכרון כולל: כתובת ההתחלה של אזור הזיכרון, כתובת אחת אחרי האחרונה של אזור הזיכרון, ודגלים המציינים תכונות של האזור.

הדגלים כוללים את ההרשאות של האזור: האם מותר לקרוא/לכתוב/לבצע נתונים בדפים באזור, האם מותר לשתף דפים באזור. הרשאות אלה מאפשרות למערכת ניהול הזיכרון לזהות גישות חוקיות ולא חוקיות לדפים באזור.

מרחב הזיכרון של המעבד הוא 4GB. מרחב הזיכרון הנ"ל מורכב ממרחב הזיכרון של התהליך בגודל 3GB ומרחב הזיכרון של הגרעין בגודל 1GB. הגרעין שומר במרחב הזיכרון שלו את מבני הנתונים המתארים את מרחבי הזיכרון של כל התהליכים. מרחב הגרעין לא מופיע ברשימת אזורי הזיכרון של תהליך.

מרחב הזיכרון יכול להיות משותף למספר תהליכים. אפשרות זו שימושית בעיקר למימוש חוטים. במימוש חוטים, לחוטים שונים קיימת מחסניות user-mode נפרדות, המוקצות כאזורי זיכרון נוספים במרחב הזיכרון המשותף. מרחב זיכרון משותף מפונה כאשר אינו בשימוש אף תהליך.

בכל פעולה של טעינת התוכנה מחדש כדוגמת `execv()` ודומיה, מרחב הזיכרון מוחלף לחלוטין.

EOF