**Hard Real Time וסיבוכיות**

**ב-HRT קיימת התובנה הבאה:**

* **בכל הקשור לסיבוכיות של אלגוריתמים, קובע המקרה הגרוע ביותר.**
* **אלגורית נמדד לפי קצב העלייה של החישובים עם גודל הקלט, לאו דווקא מתוך הנחה שהקלט גדול. מה שחשוב שנהיה יעילים במקרי קצה.**
* **סיבוכיות O(1) נחשבת אידאלית**
* **סיבוכיות O(logN) נחשבת מצוינת**
* **סיבוכיות O(N) נחשבת סבירה.**

**כל סיבוכיות מעל לזה נחשבת בעייתית.**

**השאלה למה?**

**ברור שמקרה ממוצע הוא לא חשוב.**

**הסיבוכיות חשובה מעבר לשאלה "האם החסם האסימפטוטי למקרה הגרוע ביותר משקף את היעילות של אלגוריתם".**

**ביקורת על תורת הסיבוכיות:**

1. **מקרה גרוע ביותר,**
2. **רלוונטי לקלטים גדולים יחסית.**

**דווקא שיקולים אלו לא רלוונטיים ל-HRT.**

**ב-HRT יש אספקט נוסף: דטרמיניזם.**

**אלגוריתם עם סיבוכיות טובה, אם הוא עומד בלוחות זמנים, יש סיכוי גדול שהוא יעמוד בהם גם תסריטים נדירים של קלטים בגודל גדולים הרבה מהצפוי.**

**זה מאד חשוב כי זה קשור לשאלה**

**"מתי אני יכול לבדוק תוכנה במשך חודש ולהאמין שהוא ירוץ שנים".**

**צריך להשיג ברמת "אי תלות בתסריטים נדירים" שיכול להיות גם "קלט הרבה גדול מהרגיל".**

**זה קשור גם לעניין ש"יעילות לכשעצמה לא תמיד חשוב ב-HRT".**

**דוגמא:**

**ניהול תור ה-Ready ב-xinu ע"י ערימה heap בינארי.**

**הכנסה/הוצאה בסיבוכיות O(logN) לעומת O(N)/O(1) במדיניות הקיימת.**

**זה לא מובן מאליו שאפשר לעשות את ההסבה: הערימה המממשת את תור ה-ready חייבת לקיים 2 תנאים שהערימה הקלאסית לא:**

1. **צריך להיות תמיכה של הוצאה של תהליך מסוים מתור ה-ready גם כאשר בתהליך איננו המרבי (kill, suspend) ב-O(logn).**
2. **הערימה צריכה למיין תהליכים שווי עדיפויות לפי וותק בתור.**

**פתרונות:**

1. **מתחזקים מערך עם כניסה לכל תהליך היכן בערימה הו נמצא.**
2. **ממשים מצב שבו אין שוויון בערימה: שוברים שוויון לפי ותק.**