

בעיית בקרה אופטימלית של סטודנט

Student optimal control problem

מנחה: פרופ' ולדימיר טורצקי

בבעיית בקרה של סטודנט עוסקים עם משוואה דיפרנציאלית מסדר ראשון שממדלת את שינוי הידע של סטודנט תלוי בידע הנוכחי (משתנה המצב) וכמות המאמצים בלימודים (בקרה). יש כמה גרסאות של משוואת הסטודנט. בכל גרסה מוגדרת פונקציית המטרה: למשל ממזערים את כמות המאמצים או ממקסמים כמות הידע בסוף סמסטר. צריך למצוא את פונקציית בקרה (מאמצים) שפותרת את בעיית האופטימיזציה המנוסחת.

לדוגמה: עבור סטודנט עצלני ושכחני, ניתן למדל את שינוי הידע שלו בעזרת משוואה דיפרנציאלית ליניארית

$$\frac{dk(t)}{dt} = bw(t) - ck(t)$$

כאשר $k(t)$ - רמת הידע, $w(t)$ - כמות המאמצים; מקדם b מגדיר את היעילות של עבודה, מקדם c מגדיר עד כמה מהר סטודנט שוכח את החומר הידוע.

המטרה של סטודנט היא למזער את כמות המאמצים במשך תקופת זמן T (סמסטר אחד):

$$J = \int_0^T w(t) dt \rightarrow \min$$

בבעיה יש תנאי שפה $k(0) = k_0$ (ידע התחלתי), $k(T) = k_T$ (חומר הקורס), ואילוצים מסוג $0 \leq w(t) \leq w_{\max}$.

מהם המאמצים האופטימליים $w^0(t)$?

במסגרת הפרויקט סטודנט צפוי:

- להבין את המודלים שונים של התנהגות של סטודנט בלימודים;
- להכיר עם ניסוח כללי של בעיית בקרה אופטימלית;
- להכיר עם עיקרון מקסימום של פונטריאגין (עם הוכחה מפורשת ומצומצמת);
- לפתור את בעיית הסטודנט בניסוחים שונים;
- לסמלץ את הפתרונות עם פרמטרים שונים