

חלק ב' (50 נקודות)

לצורך בקרת מקביליות, תנועות (transactions) מקבלות חותמת זמן עם יצירתן, אותה נסמן כ- $ts(T)$ לתנועה T כלשהיא. ניתן להניח שחותמת הזמן של כל תנועה היא ייחודית. תנועות רוכשות מנעולים על פריטי נתונים (data items) בהתאם למנגנון הנעילות הבא:

- אם תנועה T_i מבקשת מנעול קריאה על פריט נתונים x אשר נעול לקריאה על ידי T_j , אזי התנועה T_i רשאית לקבל מנעול קריאה.

- אם תנועה T_i מבקשת מנעול קריאה על פריט נתונים x אשר נעול לכתיבה על ידי T_j או

אם תנועה T_i מבקשת מנעול כתיבה על פריט נתונים x אשר נעול (לקריאה או לכתיבה) על ידי T_j , אזי התנועה T_j מאולצת לשחרר את המנעול והמנעול מועבר ל- T_i אם $ts(T_i) < ts(T_j)$. אחרת, התנועה T_i תקבל את המנעול רק לאחר ש T_j תשחרר אותו.

בקשת מנעול חוזרת מתייחסת למקרה בו תנועה T_j מבקשת לקבל מנעול (קריאה או כתיבה) על פריט נתונים x לאחר שהתנועה החזיקה כבר במנעול זה אך אולצה לשחרר אותו.

הפרוטוקול 2PLP מחייב כל תנועה T_i לפעול בהתאם לכלל הבא: כאשר תנועה T_i משחררת מנעול מרצונה (לא בעקבות אילוץ של מנגנון הנעילות), התנועה יכולה לבצע רק בקשות מנעול חוזרות אך אינה יכולה לבקש מנעולים אחרים.

הפרוטוקול Strict 2PLP מחייב כל תנועה T_i לפעול בהתאם לכלל הבא: תנועה משחררת את מנעוליה בסיום, פרט למנעולים אותם היא מאולצת לשחרר לפני, בעקבות אילוץ של מנגנון הנעילות.

הוכיחו או הפריכו את הטענות הבאות:

א. הפרוטוקול 2PLP ומנגנון הנעילות המתואר מונעים קפאון (deadlock).

ב. הפרוטוקול Strict 2PLP ומנגנון הנעילות המתואר מונעים נטישה מדורגת (cascading abort).

בהצלחה!