**Floyd-Warshall Negative Weight**

**int**[][]mat1={

{*inf*,3,-10},

{3,*inf*,-1},

{-10,-1,*inf*}

};

**int**[][]mat2={

{*inf*,5,-2},

{5,*inf*,-1},

{-2,-1,*inf*}

};

**int**[][] mat3={

{0,-1,10},

{-1,0,2},

{10,2,0}

};

**int**[][]mat4={

{0,*inf*},

{-5,0}

};

**int**[][]mat5={

{0,-5},

{-5,0}

};

**int**[][]mat6={

{*inf*,5,2},

{5,*inf*,-1},

{2,-1,*inf*}

};

**int**[][]mat7={

{0,5,2},

{5,0,1},

};

**טיפול במעגלים שליליים**

**מעגל שלילי** הוא מעגל שסכום משקלי קשתותיו קטן מאפס.

בין שני קודקודים שמשתתפים במעגל שלילי לא קיים מסלול קצר ביותר, כי בכל מעבר על המעגל נקבל מסלול שמשקלו קטן יותר, וניתן להמשיך כך עד אין סוף. על כן, במקרה של מעגל שלילי האלגוריתם לא יפיק פלט משמעותי. עם זאת, במידה וקיים מעגל שלילי, **ניתן להיעזר באלגוריתם פלויד-וורשאל על מנת לגלות את המעגל השלילי**:

בתחילה, המרחק בין כל קודקוד לעצמו הוא 0.

מסלול [i,k,...,i] יכול לשתפר, אם ורק אם סכום קשתותיו שלילי, ז"א מדובר על מעגל שלילי.

על כן, אם קיים קודקוד שמרחקו מעצמו שלילי, משמעות הדבר שקיים לפחות מעגל שלילי אחד בגרף.

מכאן, באמצעות התבוננות במטריצת המסלולים הקצרים ביותר שנבנתה ע"י האלגוריתם פלויד-וורשאל, ניתן להסיק שקיים מעגל שלילי, אם באחד מהאיברים באלכסון הראשי קיים מרחק קטן מאפס (יש מספרים שלילים באלכסון).

**מסקנה:** כאשר בגרף יש צלעות עם משקלים שלילים על מנת לקבל מסלולים קצרים ביותר בין זוג קודוקדים בגרף יש לוודא שעוברים על צלע פעם אחת בלבד!

**משימה:**

לכתוב פונקציה שבודקת האם קיים מעגל שלילי בגרף.