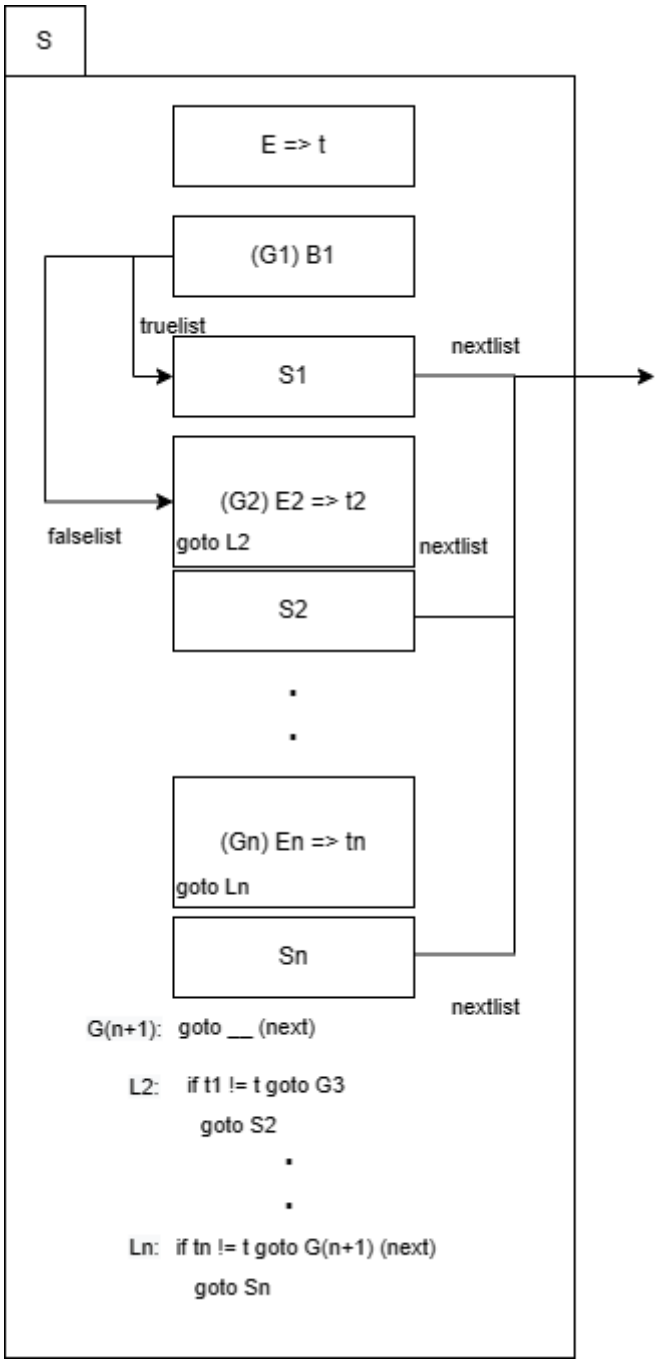
תרגיל 4

שאלה 1

א.



ב. הסבר תכונות:

S:	nextlist .
E:	place .
B:	truelist, falselist.
C:	after_g , after_s, exp_address, nextlist, type, value.
CL:	after_g_list (stack), after_s_list (stack) exp_address_list (stack), value_list(stack), nextlist .
G:	truelist, falselist, type, value, next.

S, E, B – כמו בהרצאה.

<u>G:</u>

א. Truelist: במקרה של E – ריק.
במקרה של B – רשימת כתובות הקפיצה אותה צריך למלא בS שלאחר התנאי.
ב. Falselist: במקרה של E – ריק.
במקרה של B - רשימת כתובות הקפיצה אותה צריך למלא בG הבא במידה והתנאי נכשל.
ג. Type – סוג הGuard.
ד. Value – שם המשתנה במקרה וזה exp.
ה. Next – כתובת פקודת הקפיצה שמופיעה במקרה של E, שאמורה להתמלא בכתובת בה יש השוואת expressions.

<u>C:</u>

א. After_g – שומר את הכתובת אחרי הGuard.
ב. After_s – שומר את הכתובת אחרי הS (בדיוק לפני הguard הבא.
ג. Exp_address – שומר את רשימת הקפיצות שצריך למלא כדי לקפוץ להשוואת הexp (אם מדובר בguard מסוג B אז יהיה ריק)
ד. Nextlist – הכתובת שאליה ממשיכים לאחר ביצוע S.
ה. Type – סוג הguard.
ו. Value – שם המשתנה של הE (אם מדובר בguard מסוג B זה יהיה ערך זבל)

<u>CL:</u>

א. After_g_list – רשימת הכתובות של אחרי הGuard בכל case.
ב. After_s_list – רשימת הכתובות של אחרי הS בכל case.
ג. Exp_address_list – רשימת החורים שצריך למלא כאשר ניצור את תנאי הקפיצה.
ד. Value_list – רשימת שמות המשתנים של הexpressions.
ה. Nextlist – הכתובת שאליה ממשיכים לאחר ביצוע הS הנבחר.

מימוש:

```
G -> is E
{
   G.type = "Exp";
   G.value = E.place;
   G.next = nextquad();
   emit("goto  __");
}
```

```
G -> B
{
   G.type = "Bool";
   G.truelist = B.truelist;
   G.falselist = B.falselist;
}
```

```
C -> case G : M S; break ;
{
   C.after_g = M.quad;
   C.after_s = nextquad();
   C.type = G.type;
   C.nextlist = S.nextlist;
   if (G.type = "Exp"){
      C.value = G.value;
      C.exp_address = G.next;
   }
   else if (G.type = "Bool"){
      backpatch(G.truelist, C.after_g);
      backpatch(G.falselist,  C.after_s);
   }
}
```

```
CL -> C
{
   CL.after_g_list = newstack();
   CL.after_s_list = newstack();
   CL.nextlist = C.nextlist;
   CL.exp_address_list = newstack();
   CL.value_list = newstack();
   if( C.type = "Exp"){
      CL.exp_address_list.push(C.exp_ address);
      CL.value_list.push(C.value);
      CL.after_g_list.push(C.after_g);
      CL.after_s_list.push(C.after_s);
   }
}
```

```
CL -> C CL1
{
   CL.after_g_list = CL1.after_g_list;
   CL.after_s_list = CL1.after_s_list;
   CL.nextlist = merge(CL1.nextlist, C.nextlist);
   CL.exp_address_list = CL1.exp_address_list;
   CL.value_list = CL1.value_list;
   if( C.type = "Exp"){
      CL.exp_address_list.push(C.exp_ address);
      CL.value_list.push(C.value);
      CL.after_g_list.push(C.after_g);
      CL.after_s_list.push(C.after_s);
   }
}
```

```
S -> switch (E) CL
{
   S.nextlist = merge ( CL.nextlist, makelist(nextquad());
   emit ("goto __");
   while(!CL.exp_address_list.empty()){
      after_g = CL.after_g_list.pop();
      after_s = CL.after_s_list.pop();
      exp_address = CL. exp_address_list.pop();
      value = CL.value_list.pop();
      backpatch(exp_address, nextquad());
      emit("if" || value || "!=" || E.place || "goto" || after_s);
      emit("goto" || after_g);
   }

}
```

ג. הguard החדש אותו נציע הוא G -> is not E.

נשים לב שעבור הדקדוק הנוכחי באמת אי אפשר לגזור את הguard הזה. כי is E אינו יכול לגרום לביצוע S בעת אי שוויון וB אינו משווה לערך הביטוי של הswitch כלל.

השינוי הדרוש הוא בגזירה של S, להוסיף תנאי על השורה:

emit("if" || value || "!=" || E.place || "goto" || after_s);

כך שאם הטיפוס הוא Exp השורה תודפס, אם הטיפוס הוא nExp תודפס:

emit("if" || value || "=" || E.place || "goto" || after_s);

וגם בבדיקות של האם type הוא exp נוסיף בכל המקרים "or nExp".

שאלה 2:

א. 1. נגדיר את הסריג באופן הבא:

- *האיברים: קבוצות של מחרוזות שמייצגות את הביטוי. איבר בדומיין לדוגמה: {"t1+8", "t1+t2",...}*
- *פעולת יחס הסדר :⊑ הפעולה תהיה הכלה בכיוון ההפוך ⊇ .*
- *פעולת הjoin*: חיתוך קבוצות.

יחס הסדר ופעולת הjoin נבחרו כך מכיוון שנרצה לדרוש שביטוי יהיה זמין מכל מסלול (אחרת יכול להיות מצב שנצטרך לחשב אותו).

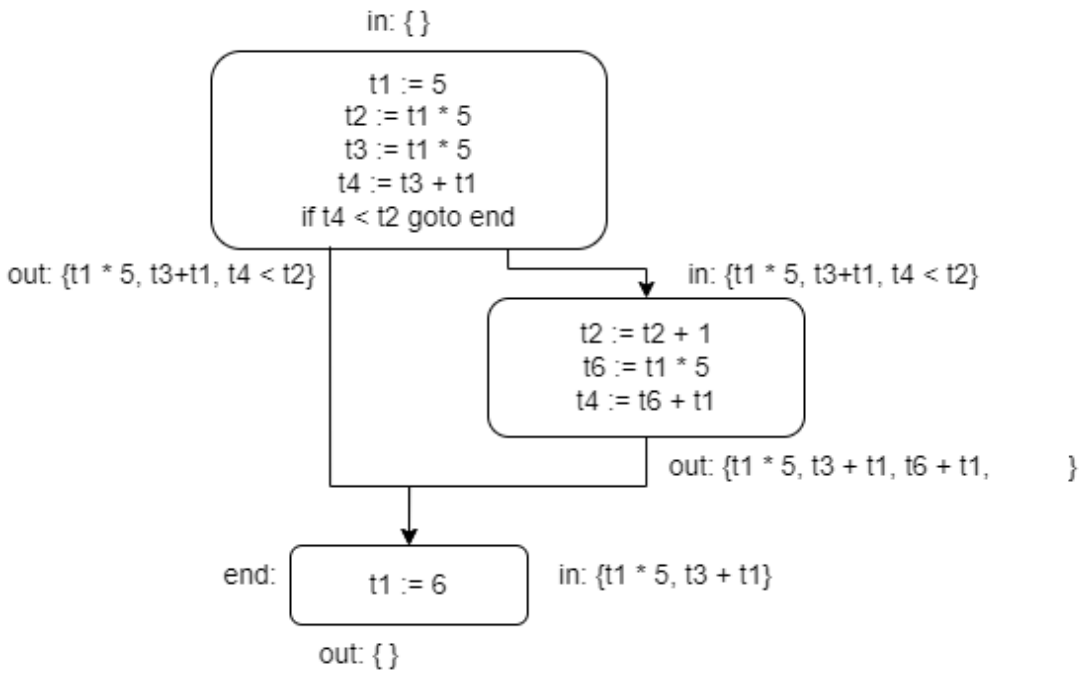
2.

לכל statement בblock נעשה:

Statement	*kill*	*Gen*
X := expr	*{ e ∈AExpr | x ∈FV(e) }*	*{ e ∈AExpr(expr) | x ∉FV(e) }*
goto label	ϕ	ϕ
if cond goto label	ϕ	*AExpr(cond)*
label	ϕ	ϕ

הin של המצב הראשון יהיה קבוצה ריקה.

ב.



ג. לכל exp נוסיף רשימה של משתנים שהוא כרגע שמור בהם (עבור cond ניצור משתני דמה שלעולם לא יקראו) .

השינויים שנבצע בפעולות:
כאשר יש השמה למשתנה, נוריד אותו מהרשימה שהוא מופיע בה (אם הרשימה התרוקנה נמחק את הביטוי לגמרי) ונוסיף אותו לרשימה של הביטוי החדש (אם לא קיימת כזאת, ניצור רשימה חדשה).

חיתוך: נבצע חיתוך של הרשימות לפי ביטוי ונסיר ביטויים עם רשימות ריקות.

חיפוש: אם מצאנו את הביטוי, סיימנו. אחרת, לכל משתנה בביטוי נעבור על כל האופציות להחלפה עם משתנים שנמצאים איתו ברשימה ונבדוק האם ההחלפה נותנת ביטוי קיים. אם כן, מצאנו 😊 .