

1 ПРОЈЕКТОВАЊЕ УРЕЂАЈА

1.1 ПАРОВИ ЈЕДНАКИХ ИЛИ РАЗЛИЧИТИХ СУСЕДНИХ БИТОВА

Реализовати уређај Р за спрегу између уређаја UA и UB. Уређај Р треба да обавља две операције и то пребројавање парова различитих и пребројавање парова једнаких суседних битова 8-битне бинарне речи. На пример, број парова једнаких суседних битова у броју 11010010 је 2, а различитих је 5. Уређај Р треба од уређаја UA да прими паралелно две бинарне речи и то 8-битну бинарну реч за коју треба извршити пребројавање и 1-битну бинарну реч кода операције која вредностима 0 и 1 одређује да ли треба пребројавати парове различитих или парове једнаких суседних битова, респективно, и добијену 3-битну бинарну реч броја пребројаних парова пошаље уређају UB. Операција треба да се понавља циклично. Уређаји UA, Р и UB треба да раде синхронно на исти сигнал такта.

Уређај UA шаље уређају Р истовремено 8-битну и 1-битну бинарну реч по линијама података DAP_{7..0} и DAP₈, респективно. За синхронизацију између уређаја UA и Р користе се статусни сигнал SPA и управљачки сигнал CAP. Вредностима 0 и 1 сигнала SPA уређај Р шаље уређају UA индикацију када није спреман и када је спреман да прими бинарне речи са линија DAP_{7..0} и DAP₈. Вредношћу 1 сигнала CAP, трајања једна периода сигнала такта, уређај UA шаље уређају Р команду да треба да прими бинарне речи са линија DAP_{7..0} и DAP₈, при чему уређај UA то чини када утврди да уређај Р на статусној линији SPA држи вредност 1.

Уређај Р шаље уређају UB 3-битну бинарну реч броја пребројаних парова по линијама података DPB_{2..0}, при чему је бит 2 најстарији а бит 0 најмлађи бит. За синхронизацију између уређаја Р и UB користе се статусни сигнал SBP и управљачки сигнал CPB. Вредностима 0 и 1 сигнала SBP уређај UB шаље уређају Р индикацију када није спреман и када је спреман да прими 3-битну бинарну реч, респективно. Вредношћу 1 сигнала CPB, трајања једна периода сигнала такта, уређај Р шаље уређају UB команду да треба да прими 3-битну бинарну реч, при чему уређај Р то чини када утврди да уређај UB на статусној линији SBP држи вредност 1.

Претпоставити да су на почетку на статусним линијама SPA и SBP налазе вредности 0.

Покренути симулатор IGOVSODES и учитати фајл PREBROJAVANJE.vse који садржи операциону јединицу уређаја Р и одговорити на следећа питања.

ПИТАЊА:

1. Нацртати дијаграме тока управљачких сигнала операционе јединице и управљачке јединице уређаја Р. Ова тачка се реализује и предаје на папиру.
2. Пројектовати управљачку јединицу уређаја Р реализовану помоћу бројача корака и декодера и дати изразе за генерисање управљачких сигнала операционе јединице и управљачке јединице уређаја Р. Ова тачка се реализује у симулатору и предаје се у електронском облику.
3. Повезати пројектовану управљачку јединицу за датом операционом јединицом. Ова тачка се реализује у симулатору и предаје се у електронском облику.

4. Сигнале које уређај UA шаље уређају P и сигнале које уређај UB шаље уређају P реализовати помоћу генератора сигнала. На почетку све вредности генератора сигнала поставити на вредност 0. Вредности генератора сигнала мењати и постављати на потребне вредности само у задатим тренуцима посматрања.
5. **Посматра се реализовани уређај P**, који се састоји из операционе и управљачке јединице реализоване помоћу бројача корака и декодера, према тачкама 1, 2, 3 и 4. Посматра се тренутак CLK=3. У том тренутку уређај UA поставља на линије DAP_{7..0} и DAP₈ вредности 36h и 1h, респективно. У првом наредном тренутку у коме на статусној линији SPA уређај UA детектује вредност 1 чиме сигнализира да је спреман за пријем наредног података, уређај UA на линију CAP поставља вредност 1, а на први следећи тренутак на линију CAP поставља вредност 0 а на линије DAP_{7..0} и DAP₈ вредности 18h и 0h, респективно. Овим уређај P започиње операцију пребројавања.
6. Посматра се тренутак CLK=20. У том тренутку уређај UB поставља на статусну линију SBP вредност 1 чиме сигнализира да је спреман за пријем првог резултата. У првом наредном тренутку у коме на управљачкој линији CPB уређај UB детектује вредност 1, уређај UB на статусну линију SBP поставља вредност 0. Статусну линију држи на вредности 0 наредних 10 тактова а потом је поново поставља на вредност 1 чиме сигнализира да је спреман за пријем наредног резултата.
7. Посматра се тренутак CLK=30. У том тренутку уређај UA поставља на линије DAP_{7..0} и DAP₈ вредности 23h и 0h, респективно. У првом наредном тренутку у коме на статусној линији SPA уређај UA детектује вредност 1 чиме сигнализира да је спреман за пријем наредног података, уређај UA на линију CAP поставља вредност 1, а на први следећи тренутак на линију CAP поставља вредност 0. Овим уређај P започиње операцију пребројавања.
8. На основу наведеног описа интеракције између уређаја UA, P и UB попунити следећу таблицу од тренутка 0 до тренутка када уређај P испоручи другу израчунату вредност уређају UB. У табели назначити само тренутке у којима је долазило до промене неког од сигнала из табеле. Ова тачка се реализује у симулатору а предаје на папиру.

Тренутак	SPA	CAP	DAP _{7..0}	DAP ₈	SBP	CPB	DPB _{2..0}

1.2 СЕРИЈСКО САБИРАЊЕ

Реализовати уређај Р за спрегу између два уређаја UA и UB. Уређај Р треба од уређаја UA да прима серијски бит по бит и то од најмлађег до најстаријег бита парове битова две 8-битне бинарне речи, да приликом пријема парова битова врши њихово бит-серијско сабирање и да 8-битну бинарну реч резултата сабирања преда паралелно уређају UB. Као пример се могу узети две 8-битне бинарне речи $X_7X_6...X_2X_1X_0$ и $Y_7Y_6...Y_2Y_1Y_0$ које као резултат сабирања дају 8-битну бинарну реч $Z_7Z_6...Z_2Z_1Z_0$. Прво се прима 2-битна бинарна реч која представља пар најмлађих битова X_0 и Y_0 , врши њихово сабирање и добија бит резултата Z_0 и бит преноса C_1 . Затим се прима 2-битна бинарна реч која представља пар старијих битова X_1 и Y_1 , врши њихово сабирање са битом преноса C_1 и добија бит резултата Z_1 и бит преноса C_2 . На исти начин се врши пријем, сабирање и формирање бита резултата преосталих старијих битова. На крају се прима 2-битна бинарна реч која представља пар најстаријих битова X_7 и Y_7 , врши њихово сабирање са битом преноса C_7 и добија бит резултата Z_7 и бит преноса C_8 . Узети да се бит преноса C_8 , који представља бит коначног преноса, одбацује. Операција треба да се понавља циклично. Уређаји UA, Р и UB треба да раде синхроно на исти сигнал такта.

Уређај UA шаље уређају Р 2-битну бинарну реч пара битова по линијама података DAP_1 и DAP_0 , респективно. За синхронизацију између уређаја UA и Р користе се статусни сигнал SPA и управљачки сигнал CAP. Вредностима 0 и 1 сигнала SPA уређај Р шаље уређају UA индикацију када није спреман и када је спреман да прими бинарну реч са линија $DAP_{1..0}$, респективно. Вредношћу 1 сигнала CAP, трајања једна периода сигнала такта, уређај UA шаље уређају Р команду да треба да прими бинарну реч са линија $DAP_{1..0}$, при чему уређај UA то чини када утврди да уређај Р на статусној линији SPA држи вредност 1.

Уређај Р шаље уређају UB једну 8-битну бинарну реч збира по линијама података $DPB_{7..0}$, при чему је бит 7 најстарији а бит 0 најмлађи бит. За синхронизацију између уређаја Р и UB користе се статусни сигнал SBP и управљачки сигнал CPB. Вредностима 0 и 1 сигнала SBP уређај UB шаље уређају Р индикацију када није спреман и када је спреман да прими 8-битну бинарну реч, респективно. Вредношћу 1 сигнала CPB, трајања једна периода сигнала такта, уређај Р шаље уређају UB команду да треба да прими 8-битну бинарну реч, при чему уређај Р то чини када утврди да уређај UB на статусној линији SBP држи вредност 1.

Претпоставити да су на почетку на статусним линијама SPA и SBP налазе вредности 0.

Покренути симулатор IGOVSODES и учитати фајл SABIRANJE.vse који садржи операциону јединицу уређаја Р и одговорити на следећа питања.

ПИТАЊА:

1. Нацртати дијаграме тока управљачких сигнала операционе јединице и управљачке јединице уређаја Р. Ова тачка се реализује и предаје на папиру.
2. Пројектовати управљачку јединицу уређаја Р реализовану помоћу бројача корака и декодера и дати изразе за генерисање управљачких сигнала операционе јединице и управљачке јединице уређаја Р. Ова тачка се реализује у симулатору и предаје се у електронском облику.
3. Повезати пројектовану управљачку јединицу за датом операционом јединицом. Ова тачка се реализује у симулатору и предаје се у електронском облику.

4. Сигнале које уређај UA шаље уређају P и сигнале које уређај UB шаље уређају P реализовати помоћу генератора сигнала. На почетку све вредности генератора сигнала поставити на вредност 0. Вредности генератора сигнала мењати и постављати на потребне вредности само у задатим тренуцима посматрања.

5. **Посматра се реализовани уређај P**, који се састоји из операционе и управљачке јединице реализоване помоћу бројача корака и декодера, према тачкама 1, 2, 3 и 4. Посматра се тренутак CLK=3. Уређај UA је припремио податке X и Y које је потребно сабрати и то $X=7h$ и $Y=11h$. У том тренутку уређај UA поставља на линије DAP₁ и DAP₀ најниже бите припремљених података. У првом наредном тренутку у коме на статусној линији SPA уређај UA детектује вредност 1 чиме сигнализира да је спреман за пријем наредног података, уређај UA на линију CAP поставља вредност 1. Овим уређај P започиње операцију сабирања. Уређај UA прослеђује наредне бите припремљених података уређају P чим је уређај P спреман да их прими.

6. Посматра се тренутак CLK=6. У том тренутку уређај UB поставља на статусну линију SBP вредност 1 чиме сигнализира да је спреман за пријем првог резултата. У првом наредном тренутку у коме на управљачкој линији CPB уређај UB детектује вредност 1, уређај UB на статусну линију SBP поставља вредност 0. Статусну линију држи на вредности 0 само у наредном такту а потом је поново поставља на вредност 1 чиме сигнализира да је спреман за пријем наредног резултата.

7. Посматра се тренутак CLK=15. Уређај UA је припремио податке X и Y које је потребно сабрати и то $X=5h$ и $Y=27h$. У том тренутку уређај UA поставља на линије DAP₁ и DAP₀ најниже бите припремљених података. У првом наредном тренутку у коме на статусној линији SPA уређај UA детектује вредност 1, уређај UA на линију CAP поставља вредност 1, а на први следећи тренутак на линију CAP поставља вредност 0. Овим уређај P започиње другу операцију сабирања. Уређај UA описани поступак прослеђивања понавља све док не пошаље свих 8 парова припремљених података.

8. На основу наведеног описа интеракције између уређаја UA, P и UB попунити следећу таблицу од тренутка 0 до тренутка када уређај P испоручи другу израчунату вредност уређају UB. У табели назначити само тренутке у којима је долазило до промене неког од сигнала из табеле. Ова тачка се реализује у симулатору а предаје на папиру.

Тренутак	SPA	CAP	DAP ₁	DAP ₀	SBP	CPB	DPB _{8..0}