

## Тема: RTC

**Завдання:** завдання полягало в тому щоб створити модуль RTC та приєднати його до ядра MIPS. модуль повинен містити: календар, який має почнатися з 1970 року 01.01. 00:00, також модуль RTC повинен мати переривання arlam.

**Хід роботи:** для досягнення мети було вирішено писати мовою verilog. модуль rtc складається з двох компонентів: модуль clock, модуль arlam.

RTL схеу модуля clock можемо побачити на рис. 1. схему модуля arlam можемо побачити на рисунку 2.

Модуль не передбачає виведення часу у пам'ять даних, але внесши деякі зміни - це можна реалізувати.

Результат роботи модуля rtc видає переривання arlam. За допомогою команди SW ми задаємо час, коли має спрацювати наш arlam, коли час співпадає з нарахованим часом модуля rtc - генерується переривання arlam. Задання часу щоб поставити час arlam потрібно використовувати команду LW, адреса якої повинна бути 80, так як в модулі arlam стоїть регістр який запам'ятовує час у який спрацює переривання arlam.

Точність задання часу вміщена в 32 біти, де старші 12 бітів задається рік (він обов'язково має бути більше 1970 року), наступні 5 бітів - місяць, наступні 5 бітів - день, наступні 5 бітів - години, наступні 6 - хвилини.

На жаль, не було враховано, що в місяці 31, 29 днів, приймалося, що рік = 360 днів. для правильної роботи rtc тактовий імпульс з CLOCK\_50 повинен зменшити частоту за допомогою clock gate, але в даній ргр частота ділиться за допомогою лічильника, що є технологічно неправильним.

Щоб показати працездатність даного модуля частоту 50 МГц було розділено всього лиш на 50, хоча коефіцієнт ділення повинен бути 50 млн. Для тестування роботи модуля було прийнято рішення поставити переривання arlam 1970 року 01.01. 00:02, вейвформа показана на рисунку 3.

В пам'ять програм було записано програму з 2-х інструкцій. Перша інструкція яка задає значення часу, коли відбудеться переривання, друга інструкція J типу, яка перекидує знов на першу, що створює вічний цикл задля перевірки роботи модуля RTC.

**Висновок:** в ході виконання розрахункової роботи було реалізовано периферійний модуль rtc. Він включає: лічильник року, лічильник місяців, лічильник годин, лічильник хвилин. Блок пам'яті для задання часу, коли повинно відбутися переривання arlam (реалізовано на регістрі 32-х розрядному flip-flop). Точність задання часу до хвилин.

Даний модуль можна вдосконалити, а саме: ділення частоти з клок-50 ділити за допомогою clock gate. Реалізувати виведення часу з rtc в пам'ять програм та можливе додання декількох дат генерування переривання arlam. розширення календаря до 365 днів та включення до нього високосних років.

Так як даний rtc буде завантажений на плату DE-2 де немає кварцу 32 кГц, апаратно можливо додати його до модуля та тактувати від нього, а не від CLOCK\_50, який є на платі.

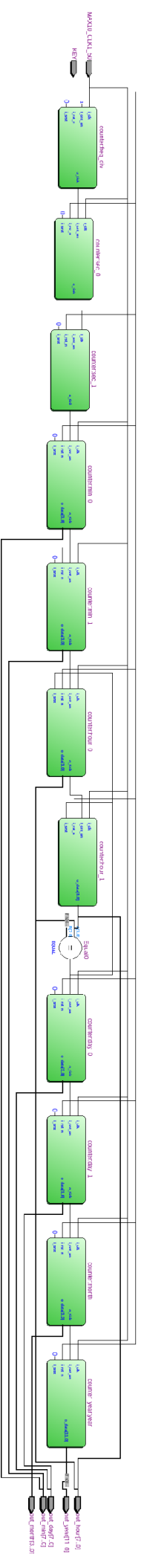


Рисунок 1 Модуль clock.v в RTL

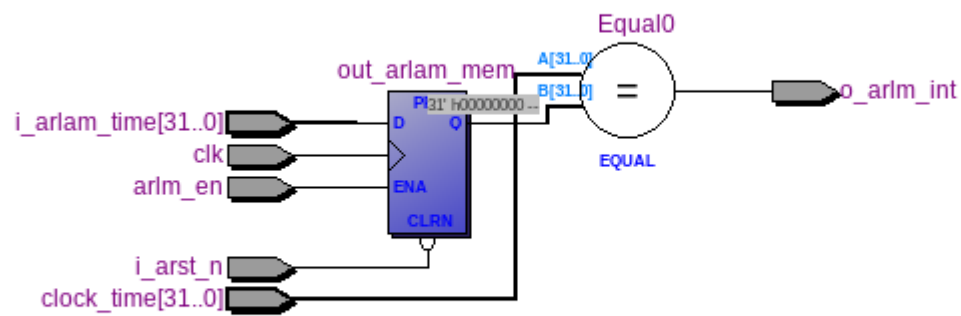


Рисунок 2 Модуль arlam.v в RTL

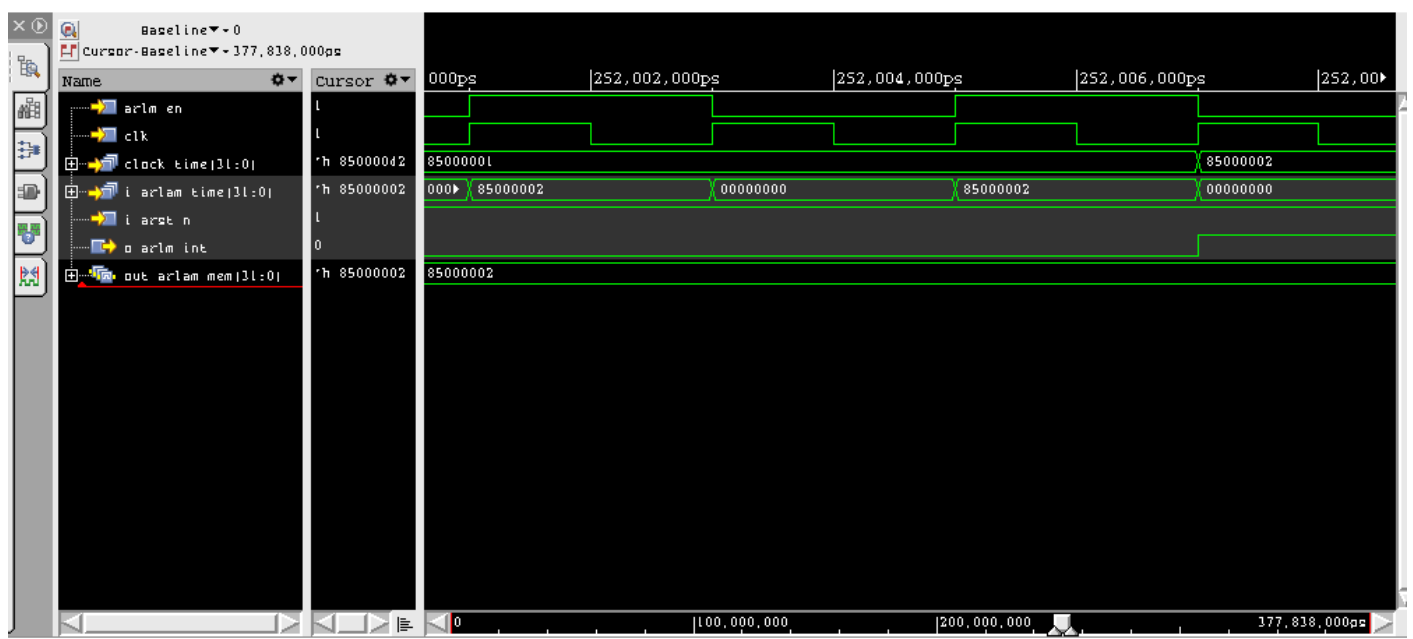


Рисунок 2 Вейформа роботи RTC

