

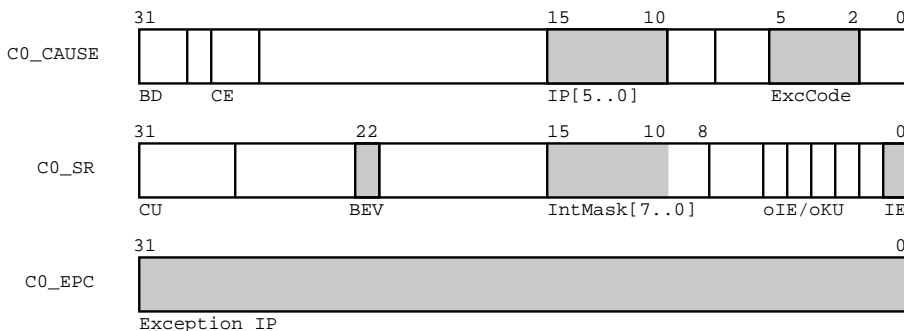
Avbrottshantering

Vad är avbrott?

- Externa enheter (hårddiskar, möss, tangentbord etc) meddelar processorn när de behöver service.
- De externa enheterna i detta fall är knappsatsen/pulsgeneratorn och kortet med lysdioder/switchar.
- När man trycker på en knapp på knappsatsen skickar knappsatsen ett avbrott till processorn, och processorn exekverar då det som finns på minnesadress 0x80000080.
- För att tala med externa enheter använder MIPS minnesmappad I/O, dvs man läser och skriver till adresser i minnet som motsvarar enheterna.
 - I kursen är dessa 0xbf900000 för lysdioder/switchar och 0xbfa00000 för knappsatsen/pulsgeneratorn. Observera att bara den första byten används på dessa adresser.
 - Prova att läsa och skriva till dessa adresser i debuggern (med `dump ADDR` respektive `fill -b ADDR VALUE`).

Register i coprocessor 0

- MIPS-arkitekturen har en hjälpprocessor (coprocessor) för avbrott och undantag, coprocessor 0.
- Hjälpprocessorerna har register, precis som huvudprocessorn, men man kommer inte åt dem på vanligt sätt. Istället används `mfcc0 t0`, `C0_SR` för att läsa från coprocessorn och `mtc0 a0`, `C0_SR` (exempelvis) för att skriva till den. För att använda dessa register måste man inkludera `idtcpu.h`, lägg till `#include <idtcpu.h>` högst upp i filen.
- För att processorn skall få avbrott måste dessa aktiveras i coprocessor 0 och detta görs med hjälp av `C0_SR`, statusregistret.
 - Bit 22 i `C0_SR` är BEV-biten, som säger var avbrottshanteraren finns (0 - 0x80000080, 1 - 0xbfc0180, skall vara 0 i ert fall). Bit 10-15 säger vilka externa avbrott som tillåts (0 - otillåtna, 1 - tillåtna) där knappsatsen/pulsgeneratorn är bit 13 (avbrott 3). Om bit 0, IE (Interrupt Enable), är satt tillåts avbrott globalt.
- Orsaksregistret, `C0_CAUSE`, berättar för avbrottshanteraren vilken enhet som orsakade avbrottet. Här är bitarna 2-5 (exception code, skall vara 0 för externa avbrott) och 10-15 (IP, interrupt pending) intressanta.
- `C0_EPC` berättar var programmet avbröts. Avbrottshanteraren avslutar med att hoppa hit. Notera att `rfe`-instruktionen *måste* utföras i denna hopplucka, använd `.set noreorder` respektive `.set reorder` för att göra detta.



Lycka till med hackandet!
/Simon Kågström