

# Podprogramy

Tomáš Oberhuber

Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering  
Czech Technical University in Prague

# Instrukce BAL

## Branch and link

BAL R1, D2 (X2, B2)

- adresa následující instrukce se uloží do registru R1
- provede se skok na danou adresu
- používá se při skocích do podprogramů, uložená adresa se použije pro skok zpět

BALR R1, R2

- adresa následující instrukce se uloží do registru R1
- provede se skok na adresu v registru R2
- je-li R2 = 0, neprovede se žádný skok

Pro uložení návratové adresy se standardně používá registr R14.

# Nastavení báze registru

- instrukce BALR se často používá pro nastavení báze registru

```
1          BALR    R12,0  
2          USING  *,R12
```

`USING base_adress,base_register`

- instrukce USING říká, jaký registr se má použít jako báze a s jakou adresou

# Volání podprogramů

- pokud chceme volat nějaký podprogram, je potřeba nejprve uložit obsah všech registrů
- místo v paměti (18 fullwordů), kam se uloží, se nazývá SAVEAREA
- SAVEAREA je alokována volajícím programem
- její adresa se předá v registru 13 volanému programu
- volaný program pak musí nejprve uložit všechny registry
- před svým ukončením je musí všechny obnovit

# Struktura SAVEAREA

0	nepoužito	
4	adresa předchozí SAVEAREA	
8	adresa následující SAVEAREA	R13
12	návratová adresa	R14
16	EPA - entry point adress	R15
20	obsah R0	R0
24	obsah R1	R1
⋮	⋮	⋮
68	obsah R12	R12

# Konvence při volání podprogramů

```

1  START      CSECT
2  SAVE      (R14,R12)      SAVE REGISTERS TO SAVEAREA
3  BALR     R12,0          SETUP THE BASE REGISTER
4  USING    *,R12          ESTABLISH ADDRESSING
5  *****
6  *          PREPARE FOR CALLING OTHER SUBPROGRAMS IF NECESSARY
7  *
8  *****
9  LA       R2,SAVEAREA    LOAD ADDRESS OF SAVEAREA TO R2
10 ST      R2,8(,R13)      LINK THE PREVIOUS SAVEAREA TO THE CURRENT ONE
11 ST      R13,4(,R2)      LINK THE CURRENT SAVEAREA TO THE PREVIOUS ONE
12 LR      R13,R2          LOAD THE ADDRESS OF THE CURRENT SAVEAREA TO R13
13 *          PROCEED WITH THE MAIN CODE
14 *
15 *****
16 .....
17 L        R13,4(,R13)     RESTORE THE ADDRESS OF THE PREVIOUS SAVEAREA
18 RETURN  (R14,R12),T,RC=0 RESTORE REGISTERS AND BRANCH BACK
19 SAVEAREA DS            18F

```

# Konvence při volání podprogramů

- CSECT si vysvětlíme později
- SAVE je makro, které znamená:

1

STM R14, R12, 12(R13)

- obsahy registrů R14, R15, R0, ..., R12 se uloží do SAVEAREA, jejíž adresa je uložena v registru R13, s offsetem 12
- makro RETURN obnoví obsah registrů R14 až R12 ze SAVEAREA, jejíž adresa je 8(R13) a provede skok na adresu v registru R14
- RC je návratový kód, který se uloží do registru R15

# Vytvoření nové SAVEAREA

- novou SAVEAREA lze alokovat dynamicky

```
1          GETMAIN      R, LV=72  
2          FREEMAIN     R, LV=72, A=(1)
```

- GETMAIN alokuje paměť a její adresu uloží do registru R1
- FREEMAIN podobně paměť uvolňuje