**Opgave 1:**

1)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Binær | Hexadecimal | Unsigned | Signed |
| 1 | 010110 | 0X16 | 22 | 22 |
| 2 | 01111 | 0x1F | 31 | 31 |
| 3 | 111111 | 0x3F | 63 | -1 |
| 4 | 101010 | 0x2A | 42 | -22 |

2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nr. | Udtryk | Svar |
| 1 | x|y | 0xdc |
| 2 | x&y | 0x44 |
| 3 | x^y | 0x98 |
| 4 | ~x & ~y | 0x23 |
| 5 | ~x | y | 0x67 |
| 6 | x << 3 | 0xd0 |

**Opgave 2:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Udsagn** | **Sandt?** | **Modeksempel?** |
| 1 | b1 >= 0 | Nej | b1 = INT\_MIN = |
| 2 | a1 >=0 | Ja |  |
| 3 | Hvis b1 < 0 og a1 = b1 udføres, så vil a1 > 0 | Ja |  |
| 4 | Hvis b1 < 0 og b2 = -b1 udføres, så vil b2 > 0 | Ja |  |
| 5 | Hvis b1 < 0 og b2 < 0 så vil b1 + b2 < 0 | Nej | INT\_MAX + 1 = INT\_MIN + 1 |
| 6 | Hvis a1 > 0 og a2 > 0, så vil a1 + a2 > 0 | Ja |  |

**Opgave 3:**

1)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nr.** | **Løsning** |
| 1 | 1C |
| 2 | 2D |
| 3 | 3F |
| 4 | 4E |
| 5 | 5F |
| 6 | 6A |

2)

%rdx = og %rax = 9 når programtælleren er 0x40056c

Funktionen returnerer 4.

3)

%rdx = 10 og %rax = 9 når programtælleren er 0x40056c

Funktionen returnerer 1.

**Opgave 4:**

1)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | O |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

2)

Formlen for O =

**Opgave 5:**

1)

Den udfyldte tabel vil se ud som følger:

|  |  |
| --- | --- |
| Stage | Pushq %rdx |
| Fetch | Icode:ifun 🡨 M1[0x042 ] = A:0  rA:rB 🡨 M1[0x43] = 7:F  valP 🡨 0x042 +2 = 0x044 |
| Decode | valA 🡨 R[%rdx] = 0x5  valB 🡨 R[%rsp] =0x148 |
| Execute | valE 🡨 valB + (-8) = 0x140 |
| Memory | M8[0x140] 🡨 0x5 |
| Write back | R[%rsp] 🡨 0x140 |
| PC update | PC 🡨 0x44 |

2)

Jeg antager at beregningerne ikke skal ændre på hvad der ligger i rA, selvom den skulle gøre det samme som de to funktioner.

|  |  |
| --- | --- |
| Stage | ipushq V |
| Fetch | icode:ifun 🡨 M1[PC] = A:1  ValC 🡨 M8 [PC+1] = V  ValP 🡨 PC + 9 |
| Decode | valA 🡨valC  valB 🡨 R[%rsp] |
| Execute | valE 🡨valB + (-8) |
| Memory | M8[valE] 🡨valA |
| Write back | R[%rsp] 🡨valE |
| PC update | PC 🡨 valP |

**Opgave 6:**

1)

Den gennemsnitlige svartid er 11,6 cycles.

2)

Følgende værdier er de returnerede værdier fra cache systemet for de respektive referencer.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nr. | Adresse | Værdi (Hex) |
| 1 | 0xC9 | B0 |
| 2 | 0xD0 | 76 |
| 3 | 0xF0 | 00 |
| 4 | 0xB7 | DD |
| 5 | 0xB6 | CC |
| 6 | 0x1F | 03 |

**Opgave 7:**

1)

Latency er 270 ps

Throughput er ca. 3.70 GIPS

2)

Registrene ville blive lagt ind som følge:

ABC R D R EF

Latency er 330 ps.

Throughput er ca. 9.09 GIPS

**Opgave 8:**

De tre input er som følge:

Input 1: 31

Input 2: 1088

Input 3: 446