3)

a) **Polling:** HAL funktionen returnerarar process statusen när data bearbetas i blocking mode är färdig. När en operation anses vara färdig retunerar funktunen HAL\_OK status, annars returneras error status. Man kan få mer information med HAL\_PPP\_GetState() funktionen. Datan bearbetas i en inter loop, och det finns en taimeout tid i ms för att förhindra processen låser sig.

**Interupt:** HAL funktionen returnerar process statusen efter den bearbetade datan, och möjliggör ett passande avbrott. När operationen är slut indicerar den genom en callback deklaration av en svag funktion. Användaren kan få real tids information om processen slutförs, och man kan få information via HAL\_PP\_GetState() funktionen.

Interupt funktioner:

* HAL\_PPP\_Process\_IT()
* HAL\_PPP\_IRQHandler()
* HAL\_PPP\_ProcessCpltCallback() (svag)
* HAL\_PPP\_ProcessErrorCallback() (svag)

**DMA:** HLA funktionen returnerar process statusen efter den bearbetade datan är startat, med hjälp av lämpligt DMA avbrott. När process är slut så indiceras med en callback funktion med en svag funktion, och kan optimeras av användaren för att bli informerad i real tid när en process är färdig. Användaren kan också få status om processen via HAL\_PPP\_GetState() funktionen.

DMA funktioner:

* HAL\_PPP\_Process\_DMA();
* HAL\_PPP\_DMA\_IRQHandler();
* HAL\_PP\_ProcessCpltCallback() (svag)
* HAL\_PPP\_ErrorCpltCallback() (svag)

b) **Reentrant**: är kod som inte behåller något static (eller global) icke-konstant data. Reentrant funktioner kan användas med globala data, och den modifierar inte sin egen kod.

c) En callback funktion är definierad som en tom funktion med svagt attribut. De definieras i användares kod.

4) Det finns olika klockor man kan använda sig av. Den första är en yttre kristall som ger en oscillationsfrekvens, som har en frekvens mellan 4–32 MHz. De andra är 32 kHz oscillator, interna klockor på 8MHz RC med 16 PLL som tillval och en 40kHz oscillator.

5)

a) Varje GPIO pin kan bli konfigurerad med mjukvara som output(puch-pull och open-drain), för input(med eller utan ). De flesta GPIO pinar kan användas som både digital eller analog. Alla GPIO är designade för att klara av hög spänning förutom för analoga ingångarna. Man använder sig av GPIOx\_MODER registret för att konferera önskad I/O-pin som ingång, utgång, analog eller digital. Adressen till GPIO port D är mellan: 0x4800 0C00 - 0x4800 0FFF.

b) Se papper

c) En utgångs port kan maximalt leverera en ström på 25mA

d) En ingångs signal kan maximalt ha en inspänning på:

* TC: VDD +0,3 V
* TT: VDDA +0,3 V
* FT and FT: 5,5 V
* Boot0: 5.5 V

e) Den externa matningsspänningen får vara inom -0,3 till 4 V (ska vara: 2 - 3.6 V).