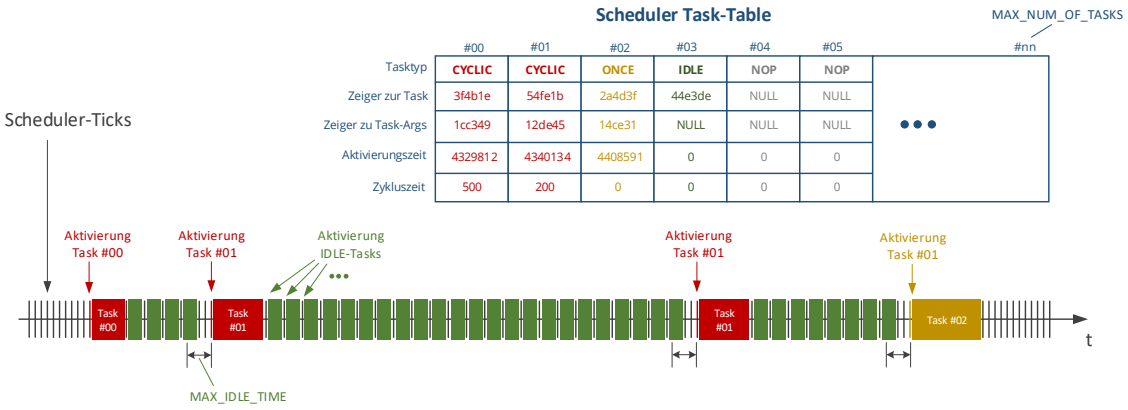
Übung 2-2 – Echtzeitbetriebssysteme

Nichtpreemptiver Scheduler

(a.)

Schreiben Sie für den Arduino einen einfachen **nichtpreemptiven Scheduler** (`sched.h`, `sched.cpp` – siehe Template-Dateien in OPAL) mit den folgenden Anforderungen:

- Der Scheduler besitzt einen Puffer mit einer maximalen Anzahl handelbarer Tasks (z.B. 10)
- Jede Task besitzt einen ***Task Control Block***, bestehend aus (vgl. Bild)
  - Zeiger zur Taskfunktion
  - (Optional: Zeiger auf mögliche Argumente der Taskfunktion)
  - Zykluszeit
  - Aktivierungszeitpunkt
  - Tasktyp (`NOP, IDLE, ONCE, CYCLIC`)



- Der Scheduler ruft in Abhängigkeit des Typs und der Zyklus- und Aktivierungszeit die aktiven Tasks im Puffer entsprechend auf
- Verwenden Sie als Zeitbasis die Funktion `millis()` der Arduino-Bibliothek – Sie liefert einfach einen aktuellen Zähler zurück (Zeit in ms seit Reset), der durch einen Interrupt aller 1024 μs inkrementiert wird
- Liegt keine Aktivierung einer regulären Task unmittelbar bevor, werden die möglichen IDLE-Tasks aufgerufen

- **Öffentliche Schnittstellen** (Funktionen) zur Anwendung:
  - Initialisieren des Schedulers
  - Ausführen des Schedulers
  - Hinzufügen einer Task
  - Löschen einer Task

(b.)

Schreiben Sie ein einfaches Anwendungsprogramm für den Arduino (siehe Template-Sketch in OPAL), das drei periodische Tasks unterschiedlicher Zykluszeiten definiert

- `Task100ms`
- `Task500ms`
- `Task1000ms`

Um die Aufruffrequenzen der Task zu prüfen, soll mit deren Durchlaufen **je eine eigene LED ein- bzw. ausgeschaltet** werden, wie in der folgenden Abbildung aufgebaut.