

Esercizi da fare a casa

Questi esercizi vanno fatti a casa prima della prima esercitazione in aula, dove risponderemo ad eventuali dubbi

Obiettivi

- setup ambiente di sviluppo Rust
- familiarizzare con la sintassi del linguaggio
 - variabili
 - funzioni
 - controllo di flusso
 - strutture base
- osservare con semplici esempi il funzionamento peculiare in Rust riguardo:
 - ownership delle variabili
 - move semantics
 - lifetimes
- organizzazione della memoria in Rust a confronto con C/C++
 - capire il memory layout di variabili, array e strutture in C/C++ e Rust

Esercizio 1

Installare la toolchain Rust seguendo le istruzioni a questo link

<https://rustup.rs/#>

Installare il kit “rustlings” seguendo le istruzioni a questo indirizzo (ci sono installer specifici per Linux/Mac/Windows):

<https://github.com/rust-lang/rustlings>

Eseguire gli esercizi con i comandi descritti nella sezione “Doing Exercises”.

I *rustlings* sono esercizi in cui ci sono dei mini programmi rust che non vengono compilati perché sono incompleti o contengono errori. Ogni programma si concentra su un singolo aspetto, ad esempio variabili, controllo di flusso, move semantics ecc. Una volta compilato in modo corretto il file secondo le indicazioni presenti nei commenti o gli errori del compilatore, si può proseguire al prossimo.

Eseguire le seguenti sezioni (presentate in ordine):

- variables
- functions
- if
- quiz
- primitive_types
- vecs (attenzione il 2 richiede l'utilizzo di una funzione lambda, se la sintassi non è nota commentarlo e saltarlo)
- move semantics
- structs
- enums
- strings

Esercizio 2

Un sistema legacy scritto C deve essere esteso con nuove funzionalità scritte in Rust. Per minimizzare le modifiche al codice esistente si è deciso di salvare i dati gestiti dal sistema legacy su file e il programma Rust li deve leggere per processarli. L'obiettivo è fare l'interfaccia di comunicazione (salvataggio dati / lettura) dei due programmi.

I dati sono dei record definiti in C in questo modo

```
typedef struct {
    int type;
    float val;
    long timestamp;
} ValueStruct;

typedef struct {
    int type;
    float val[10];
    long timestamp;
} MValueStruct;

typedef struct {
    int type;
    char message[21]; // stringa null terminated lung max 20
} MessageStruct;

typedef struct {
    int type;
    union {
        ValueStruct val;
        MValueStruct mvals;
        MessageStruct messages;
    };
} ExportData;
```

I dati da esportare sono di tre tipi:

- misure di vario tipo memorizzate in ValueStruct / MValueStruct
- messaggi di vario tipo memorizzati in MessageStruct.

I dati vengono poi incapsulati in una struct ExportData che può contenere un qualsiasi dato da esportare, con il tipo indicato in type (1=Value 2=MValue 3=Message)

Scrivere quindi un programma C che crei un vettore con 100 valori da esportare e li salvi in modo binario con la seguente funzione. *fp è un file aperto precedentemente:

```
void export(ExportData *data, int n, FILE *fp) {
    fwrite(data, sizeof(ExportData), n, fp);
}
```

}

Creare il file scrivere in programma Rust che:

- prenda da command line il nome del file da leggere
- definisca una struttura dati idonea a contenere i dati letti (struct CData)
- la struct abbia un metodo from_file in grado di leggere il dati da file aperto
- memorizzare i dati letti in un array di struct CData

Attenzione: vi sono due modi possibili per leggere il contenuto del file binario in Rust e creare degli oggetti:

- leggere i byte degli attributi uno per uno e poi convertirli nel tipo desiderato con il trait `from_le_bytes` / `from_be_bytes`
- leggere tutta la struct in un byte buffer una volta noto tipo e dimensione e poi reinterpretarla come struct Rust

Nel secondo caso si deve usare del codice `unsafe`, perché? Quale dei due approcci è più efficiente e perché? E possibile con tutte le struct definite o vi sono problemi?