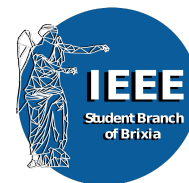




PROGRAMMA ARNALDO

Le rovine Perdute

A.A 2021/22



“Sulle cime delle Ande o forse delle Alpi, fra foreste incontaminate dove l’uomo da secoli non osa avventurarsi, si celano le Rovine Perdute: i resti di un’antica e ormai scomparsa civiltà, oggetto di desiderio da parte di tutti gli esploratori che vogliano definirsi tali.

Un gruppo di archeologi, suddiviso in due squadre di esplorazione, ha deciso di avventurarsi per la giungla convinto di aver finalmente identificato le coordinate geografiche della leggendaria città: attraversando i vecchi insediamenti di quell’antico popolo e ricostruendo le tracce che hanno lasciato, sono sicuri di poter raggiungere la meta tanto ambita.

La prima squadra, denominata Team Tonatiuh, si muoverà per i sentieri di quelle valli con un avveniristico veicolo progettato per affrontare ogni tipo di dislivello senza alcuna difficoltà.

Al contrario, il Team Metztli sfrutterà le potenzialità di un veicolo in grado di viaggiare a costo pressoché nullo su traiettorie piane.

Entrambi i team sono convinti della superiorità dei propri veicoli, ma chi fra i due avrà operato la scelta vincente?”



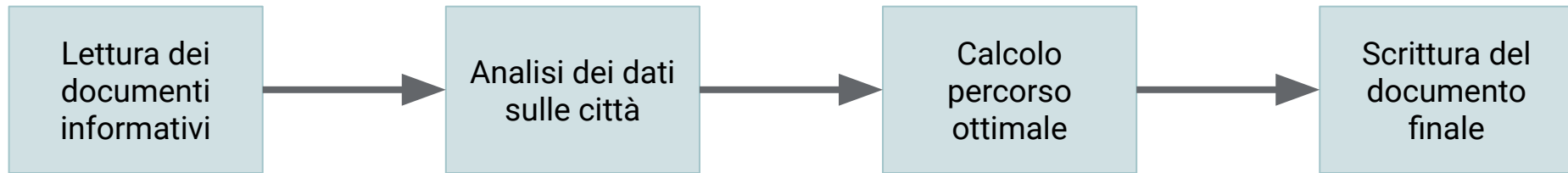
Le Rovine Perdute



Il vostro **Team di Programmatori** è stato assoldato dalle due squadre di esploratori che stanno per partire alla ricerca delle meravigliose e leggendarie **Rovine Perdute**.

Vi verranno forniti tutti i documenti reperibili sulla zona, frutto di anni di studi archeologici e geografici, nei quali potrete trovare tutte le informazioni relative ai sentieri e ai percorsi che si intrecciano sulle alture circostanti, collegando città abbandonate di un'antica popolazione ormai scomparsa.

Il vostro obiettivo sarà quello di calcolare il percorso ottimo per entrambi i team di esplorazione, secondo le specifiche richieste di ciascuno di loro, e di produrre un documento a vostra volta indicando la sequenza di città da attraversare e il costo complessivo dei due percorsi.



-EZ



Le Rovine Perdute – Guida alle città



Il percorso per le Rovine Perdute si snoda sulle montagne attraversando vari resti di antichi insediamenti.

Questi insediamenti, un tempo floride e splendenti città, sono caratterizzati da:

- Due coordinate cartesiane, che indicano rispettivamente l'ascissa (X) e l'ordinata (Y) della città sulla mappa.
- Una terza quantità indicante l'altitudine (H) della città, ossia i metri sul livello del mare.
- Inoltre, ogni città è conosciuta con un nome in linguaggio comune, dato dai primi esploratori della zona o adattato dalle tradizioni dalle popolazioni autoctone.
- Infine, ogni città viene identificata dagli archeologi grazie ad un intero univocamente assegnato (ID).

Da ogni città, inoltre, partono dei percorsi che si connettono alle città vicine, strade e mulattiere più o meno strette che permettono i trasporti in queste zone ancora selvagge.

Gli esploratori sanno bene che non è saggio avventurarsi al di fuori dei sentieri segnalati; pertanto, potete considerare di utilizzare solo i collegamenti prestabiliti fra due città, senza tracciarne di nuovi.

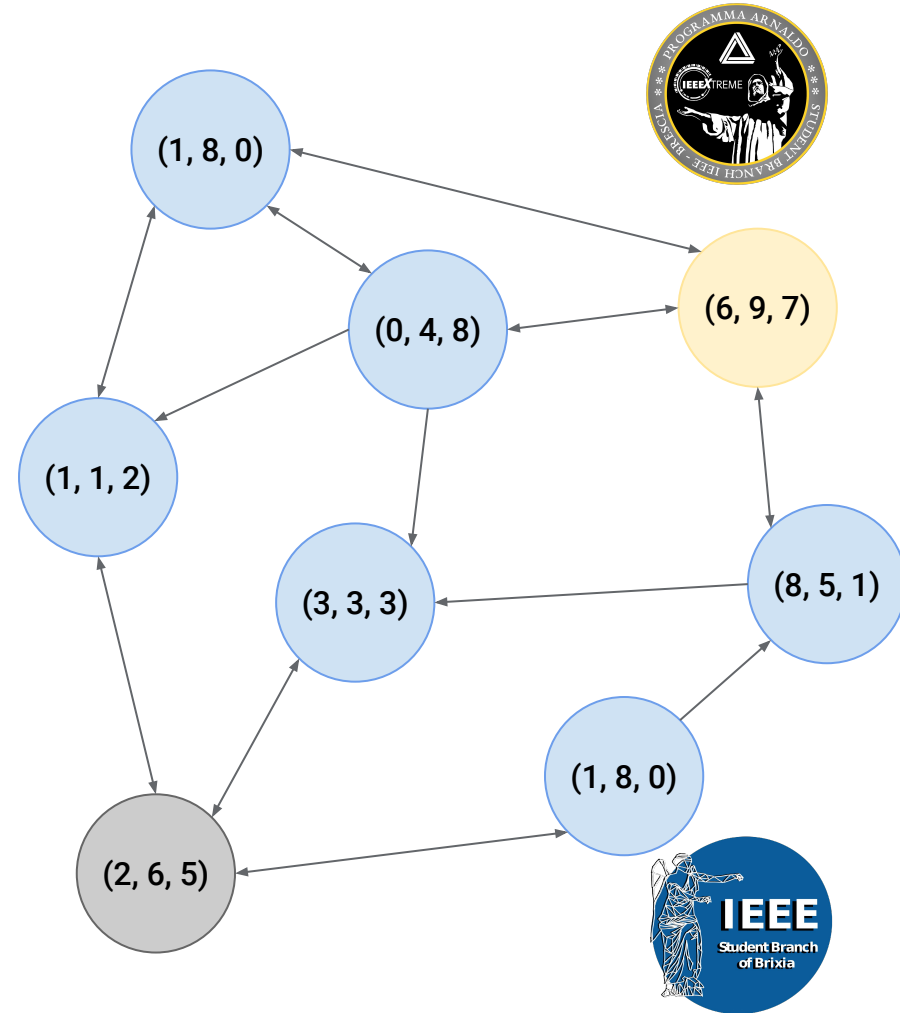


Le Rovine Perdute – Guida alle città

Esempio di una mappa con 8 città (di cui una è il campo base e un'altra sono le leggendarie Rovine Perdute).

Per ogni città sono rappresentati i valori -in ordine- delle ascisse, ordinate e l'altitudine nel formato (X, Y, H)

Vi sono poi indicati il campo base (in grigio) e le magiche rovine perdute (in giallo).



Le Rovine Perdute – Documenti informativi

```
<map size="numero_di_città">
  <city
    id="numero_univoco"
    name="nome_città"
    x="." y="." h=".">
    <link to="id_altra_città">
    <link to="...">
    <!-- sono collegamenti mono
      direzionali! -->
    ...
  </city>
  <city ...>
  ...
</city>
<!--
  Nota: le Rovine Perdute sono sempre
  la città con ID maggiore!
-->
...
</map>
```

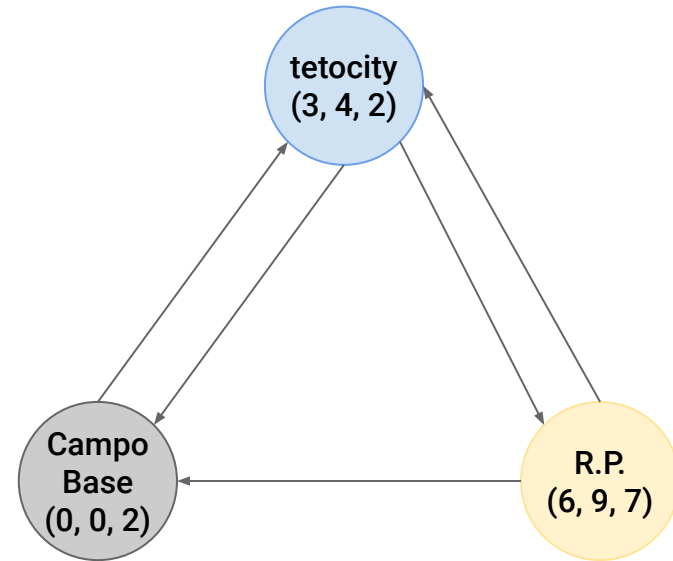
Il documento informativo consiste in un file XML, all'interno del quale sono indicate le caratteristiche di ogni singola città e i relativi collegamenti, secondo la seguente struttura



Le Rovine Perdute – Documenti informativi

```
<map size="3">
  <city id="0" name="Campo Base"
        x="0" y="0" h="2">
    <link to="1">
  </city>
  <city id="1" name="tetocity"
        x="3" y="4" h="9">
    <link to="0">
    <link to="2">
  </city>
  <city id="2" name="Rovine Perdute"
        x="8" y="16" h="11">
    <link to="0">
    <link to="1">
  </city>
</map>
```

-Il vostro sarà uguale "ma più in grande"-



Le Rovine Perdute – Obiettivo dei veicoli



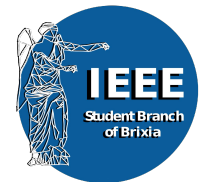
Dopo aver analizzato il documento informativo di cui disponete, potete passare all'elaborazione della richiesta degli esploratori.

I due team, sebbene abbiano progettato veicoli completamente diversi, sono accomunati dallo stesso obiettivo: minimizzare la quantità di carburante richiesta, calcolata sulla base del funzionamento del rispettivo veicolo (i dettagli sono forniti nelle pagine seguenti).

Il vostro compito, quindi, consiste nel trovare il percorso ottimo che permetta ai due team di consumare la quantità minima di carburante.

Nota: in caso due percorsi o sotto-percorsi richiedano lo stesso quantitativo di carburante, viene scelto quello che attraversa meno città. In caso di ulteriore parità, è selezionato quello che attraversa la città con ID maggiore (poiché si pensa che l'ID aumenti con avvicinandosi alle Rovine Perdute).

Nota: è possibile che una città A sia collegata ad una città B tramite un collegamento, ma che non esista il collegamento inverso. Pertanto, nel calcolo del percorso, si deve considerare che tale sentiero potrà essere attraversato solo in un senso.



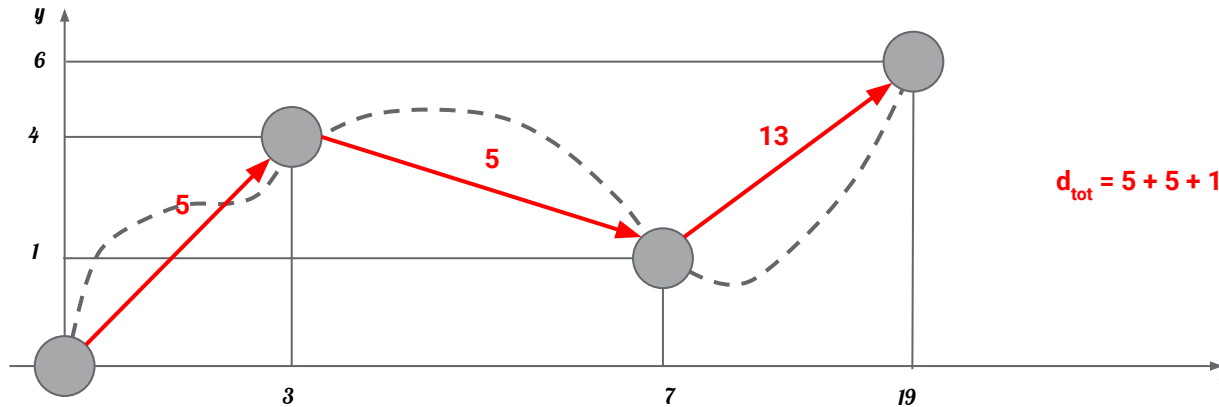
Le Rovine Perdute – Il veicolo *Tonatiuh*



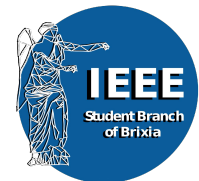
Il veicolo del Team Tonatiuh si muove fra due città consumando carburante in base alla **distanza** euclidea fra le due, calcolata prendendo le rispettive coordinate **X** e **Y** secondo la classica formula della “distanza fra due punti”.

$$d(a, b) = \sqrt[n]{\sum_1^n (a_n + b_n)}$$

Il costo del carburante per il veicolo Tonatiuh **non varia in funzione dell'altitudine** delle città.



$$d_{\text{tot}} = 5 + 5 + 13 = 23 = \text{totale_carburante}$$

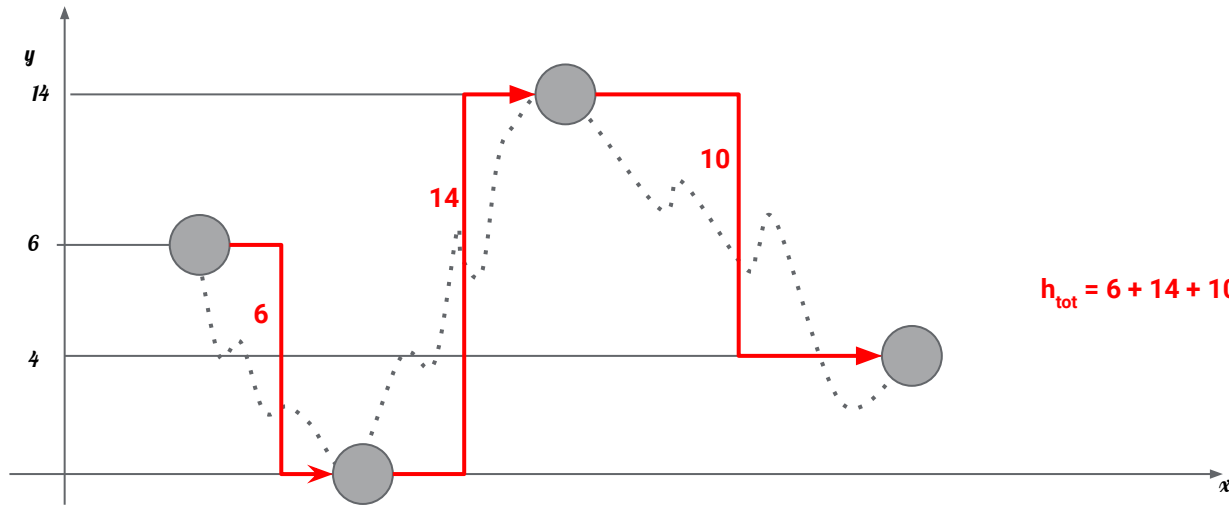


Le Rovine Perdute – Il veicolo *Metztli*

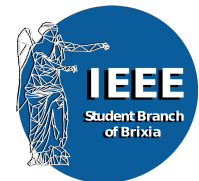


Il veicolo del Team Metztli, al contrario, spende unità di carburante in funzione della **differenza di altitudine** fra due città, sia esso un percorso in salita o in discesa; in pratica, la distanza fra le città è data dal **modulo della differenza** delle loro altitudini.

La posizione (in coordinate cartesiane) delle città non influisce sul consumo del veicolo Metztli.



$$h_{\text{tot}} = 6 + 14 + 10 = 30 = \text{totale_carburante}$$



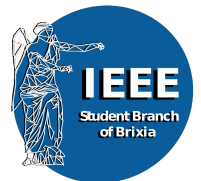
Le Rovine Perdute – Documento finale

```
<routes>
  <route team="Tonathiu"
        cost="carburante_utilizzato"
        cities="numero_città_toccate">
    <city id="--" name="--"/>
    <city id="--" name="--"/>
    <city id="--" name="--"/>
    . . .
  </route>
  <route team="Metztli"
        cost="carburante_utilizzato"
        cities="numero_città_toccate">
    <city id="--" name="--"/>
    <city id="--" name="--"/>
    <city id="--" name="--"/>
    . . .
  </route>
</routes>
```

-Il vostro sarà uguale "ma più in grande"-

Una volta calcolato il percorso ottimo per ciascuno dei due team, non vi resta che riportare la soluzione in un documento finale (denominato "**Routes.xml**") da consegnare agli esploratori.

Il documento finale sarà così strutturato ←



Modalità di consegna

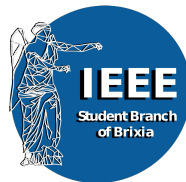


Una volta terminato il programma, esso dovrà essere caricato su piattaforma GitHub tramite l'account del responsabile del gruppo, all'interno di una nuova repository.

La repository dovrà chiamarsi **"PgAr2022_NomeGruppo_RovinePerdute"**, con il nome del vostro gruppo in ***capitalized camel case*** al posto della stringa "NomeGruppo". Tale repository dovrà contenere l'intero progetto *Eclipse* (o di un altro IDE) del vostro gruppo con le eventuali dipendenze, in modo che poi si possa clonare e sia già funzionante.

L'intero progetto è da consegnare entro la data sotto riportata. Eventuali modifiche successive all'orario di consegna non verranno accettate.

**Scadenza di consegna:
ore 23.59, venerdì 3 giugno 2022**

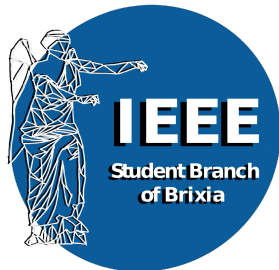


Presentazione realizzata per lo
Student Branch IEEE
dell'Università degli Studi di
Brescia, in occasione del
Programma Arnaldo 2022

*Si prega di non modificare o
distribuire il contenuto di tale
documento senza essere in possesso
dei relativi permessi*

mario.musicco@ieee.org
kibo@ieee.org
samuele.pasini@ieee.org
matteo.boniotti@ieee.org
alessio.russo@ieee.org

ieeesb.unibs.it



Grazie per l'attenzione