

Risolutore di Sudoku in Excel

Un'applicazione divertente per scoprire il mondo della programmazione in Excel e risolvere gli schemi più difficili

Un semplice gioco matematico costituito da una griglia di 81 caselle contenenti i numeri da 1 a 9, negli ultimi mesi sta facendo impazzire gli italiani. È raro che un gioco matematico diventi un bestseller di tale portata, un passatempo intelligente e divertente per tutti.

Ma, mentre la maggior parte delle persone passa il tempo a cercare la soluzione dello schema della settimana pubblicato su uno dei maggiori quotidiani, alcuni si divertono di più a ragionare sugli schemi logici alla base del gioco e a come usare il computer per risolverli una volta per tutte.

Così, sotto l'ombrellone, mi sono divertito con carta e penna a scrivere un algoritmo ricorsivo che potesse funzionare. E tornato a casa l'ho implementato in Excel. Funziona. Ecco di seguito una spiegazione più dettagliata del percorso seguito e, sul lato destro della pagina, il file di Excel

con il risolutore che potete scaricare liberamente. Il file contiene delle macro, quindi all'apertura verrà visualizzato un messaggio di sicurezza che avverte di un contenuto potenzialmente pericoloso. Attivate le macro altrimenti il risolutore di sudoku non potrà funzionare. E leggete di seguito per capire come utilizzarlo (gli impazienti vadano al foglio di lavoro "metodo intelligente").

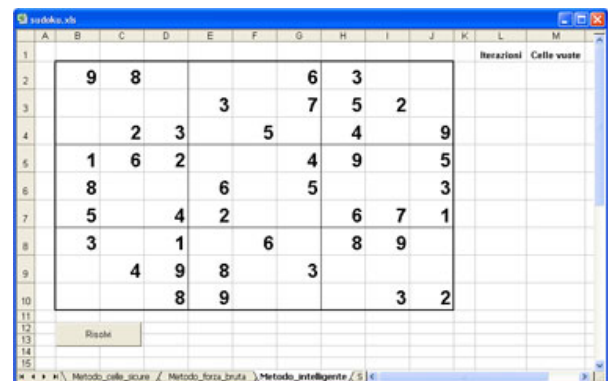


Figura 1 - Schermata del file Excel per risolvere il Sudoku

Il primo passo: la logica del gioco

Le semplici istruzioni per risolvere gli schemi di sudoku che vengono riportate sui quotidiani sono sufficienti per capire la prima strategia risolutiva.

Se analizziamo le varie caselle vuote della scacchiera, noteremo che alcune di esse hanno una sola soluzione possibile. È da queste caselle che dobbiamo partire, inserendo il numero mancante. Le nuove caselle completate permetteranno di identificare le soluzioni corrette per altre celle e così via.

Questo tipo di strategia, che ho chiamato **Metodo celle sicure**, permette di risolvere gli schemi più

semplici. E, nel documento di Excel, è riportato nel primo foglio di lavoro.

Provate a inserire uno schema semplice e a fare clic sul pulsante **Risolvi**.

Noterete che le caselle si riempiono man mano. Il programma fa una prima passata della scacchiera per vedere quali caselle hanno una sola soluzione possibile e le compila. Quindi fa un altro passaggio, dato che i nuovi valori inseriti possono aver determinato il valore di nuove celle e così via.

Se lo schema è di un livello superiore al semplice, tuttavia, il metodo è insufficiente. Provate a inserire uno schema di livello intermedio e vedrete

che l'applicazione si ferma con lo schema parzialmente compilato. Significa che per le celle rimaste vuote è possibile più di una soluzione: si tratta di provare tra le soluzioni

possibili e vedere che cosa succede nel resto dello schema.

Occorre trovare un altro metodo.

Secondo passo: il metodo "forza bruta"

Lo svantaggio dei computer è che sono macchine "stupide". Il loro vantaggio è che sono incredibilmente veloci. Allora perché non diciamo a Excel semplicemente di provare tutte le combinazioni possibili, cella per cella, finché non trova quella giusta?

Il secondo foglio di lavoro, chiamato **Metodo forza bruta** fa proprio questo, valutando tutte le combinazioni possibili di ogni cella.

Ma attenzione: nonostante i computer moderni siano estremamente veloci, il metodo forza bruta è ancora troppo lento per i nostri gusti.

Se lanciate la soluzione di uno schema di livello intermedio dovrete lasciare il computer acceso un tempo infinito (!) per arrivare alla soluzione. Questo

perché, se ipotizziamo che nello schema ci siano una trentina di celle già compilate, vuol dire che ce ne sono circa 50 ancora vuote. Il numero di combinazioni possibili per queste celle è dato dal numero di simboli (9) elevato alla cinquantesima potenza. Il risultato è un numero incredibilmente grande, all'incirca 5 seguito da 47 zeri! Il che vuol dire che, anche analizzando un milione di combinazioni al secondo, occorrerebbe un tempo ben superiore all'età stessa dell'universo prima di completare il gioco.

Occorre ricercare un'altra soluzione.

Tra parentesi, se avete avviato l'applicazione, premete il tasto ESC per interromperne l'esecuzione.

Terzo passo: il metodo "intelligente"

Cosa facciamo quando risolviamo uno schema? Proviamo a compilare una cella con uno a caso tra i valori consentiti dalla configurazione dello schema e proseguiamo in questo modo. Se arriviamo a un punto morto, dove non è possibile alcuna soluzione, siamo costretti a tornare indietro e scegliere un altro valore. È un percorso algoritmico che può essere insegnato a un computer. Ed è l'algoritmo riportato nel foglio **Metodo intelligente** del file di Excel che avete scaricato.

Innanzitutto il metodo esegue una prima passata dello schema secondo il primo metodo, per cominciare a compilare le celle sicure. Le celle rimanenti ammettono più di una

soluzione. Il programma quindi non fa altro che prendere la prima soluzione possibile per una cella e continuare a risolvere lo schema allo stesso modo. Se giunge a un punto morto torna indietro e modifica la scelta fatta prendendo un'altra tra le soluzioni possibili.

La cella scelta per iniziare a testare i valori viene presa tra quelle che ammettono il numero minore di soluzioni, in modo da ridurre il numero di tentativi e aumentare l'efficienza del programma.

Il tipo di algoritmo usato si chiama "ricorsivo". Ogni passaggio nello schema identifica lo "spazio delle

soluzioni", ovvero una griglia a tre dimensioni (o meglio un cubo) dove nelle prime due dimensioni (base e altezza) ci sono le celle del sudoku mentre nella terza dimensione (profondità) ci sono tutte le soluzioni possibili per ciascuna cella. Proseguendo nell'analisi lo spazio delle soluzioni si riduce fino a che la sua profondità diventa uguale a uno: per ogni cella è stata trovata l'unica soluzione possibile.

Nel foglio di lavoro "metodo forza bruta" ho aggiunto anche un pratico validatore di sudoku. Una volta risolto uno schema, potete copiarlo su tale foglio. Se appare la scritta **Schema**

risolto allora il gioco è effettivamente corretto, altrimenti compare **Schema non risolto**. Il sistema di controllo usa alcune formule di Excel nelle celle adiacenti lo schema, quindi non bisogna scrivere nulla in tali celle.

Il programma ha funzionato con tutti gli schemi testati finora. Se doveste incontrare difficoltà [segnalatecele](#).

Nota: al termine di questo lavoro mi sono accorto che altri programmi analoghi erano già stati sviluppati, in particolare in Italia da Terzaghi (<http://www.terzaghi.it>). La soluzione qui proposta è stata realizzata in maniera completamente indipendente.