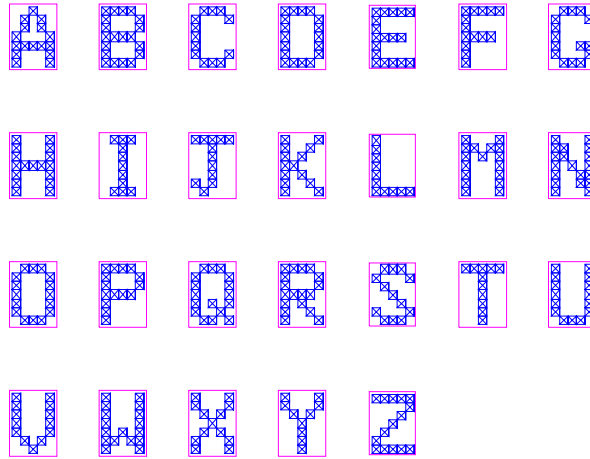


- (2) Il problema che dovrà risolvere la rete sarà quello di stimare una ‘regola’ che permette di associare ad una data configurazione di zeri ed uno una determinata lettera dell’alfabeto. Si tratta di un problema di classificazione: un determinato pattern X in input viene associato ad una delle 26 classi disponibili, cioè ad una delle 26 lettere dell’alfabeto. La rete dovrà avere $7 \times 5 = 35$ input (uno per ciascun punto del reticolo dello scanner) e 26 output (uno per ciascuna lettera dell’alfabeto).



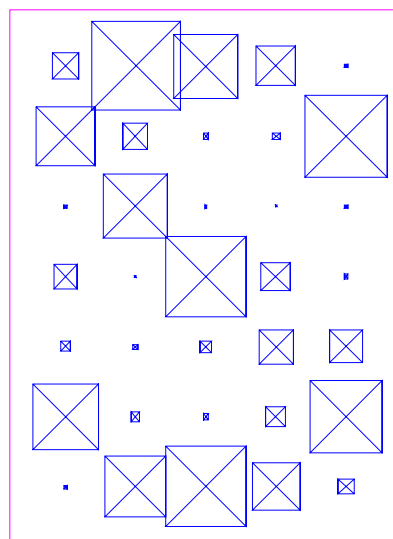
Supponiamo che alla rete venga presentato il vettore di input 1×35 :

$$X = [0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0];$$

La rete dovrà portare a livello 1 uno dei suoi 26 output e tenere tutti gli altri a livello 0. L’output attivato dovrà essere quello corrispondente alla lettera associata al vettore x . Supponiamo venga attivato l’output 19, corrispondente alla lettera S. Il vettore di output 1×26 sarà quindi:

$$y = [0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0].$$

- (3) Il training set può essere costituito dalle 26 lettere dell’alfabeto qui sopra rappresentate. Questi 26 casi li possiamo definire ‘puliti’, nel senso che rappresentano il caso ideale di 26 lettere stampate senza sbavature d’inchiostro, senza imperfezioni di stampa, cioè senza ‘rumore’. In realtà tutto ciò che leggiamo con uno scanner contiene sempre una componente di rumore più o meno marcato. Ecco un possibile esempio di simulazione di lettera S con rumore:



In fase di testing della rete abbiamo voluto non limitarci a considerare solo il caso di lettere 'pulite' da identificare, ma siamo andati a sottoporre alla rete anche lettere 'sporcate' da noise, per vedere se pure queste vengono riconosciute correttamente. Questa è chiaramente una verifica molto più severa delle performance predittive della rete, ma è anche decisamente più utile sotto il profilo pratico. Nel grafico qui sotto abbiamo nella fila superiore la configurazione letta dallo scanner e fornita in input alla rete. Nella fila inferiore viene indicata la lettera di output che la rete ha individuato. Si vede che, nonostante la dose di rumore piuttosto pesante che rende quasi irriconoscibili all'occhio umano i diversi caratteri, la rete commette pochi errori di classificazione: B viene riconosciuta come D, C come G, E come C, Z come D.

