

Réseaux de neurones récurrents et LSTM

Maxime Amossé, Vincent Auriou, Laurent Beaughon, Marc Bélicard,
Yaqine Héchaïchi, Julien Hemery, Hugo Hervieux, Sylvain Pascou,
Thaïs Rahoul, Pierre Vigier
encadrés par Arpad Rimmel et Joanna Tomasik



CentraleSupélec

7 juin 2017

Introduction

Objectifs du projet

- Étudier les publications originelles

Objectifs du projet

- Étudier les publications originelles
- Implémenter un réseau simple

Objectifs du projet

- Étudier les publications originelles
- Implémenter un réseau simple
- Étudier les algorithmes de traitement de séquence

Objectifs du projet

- Étudier les publications originelles
- Implémenter un réseau simple
- Étudier les algorithmes de traitement de séquence
- Implémenter ces algorithmes

Objectifs du projet

- Étudier les publications originelles
- Implémenter un réseau simple
- Étudier les algorithmes de traitement de séquence
- Implémenter ces algorithmes
- Découvrir la cellule LSTM et l'implémenter

Ressources

Organisation

- Réunion hebdomadaire
- Suivi des encadrants
- Répartition des tâches

Langages et outils

- Python et Numpy, C++ et Eigen
- Github et TravisCI
- Zotero
- LaTeX

Principes généraux des réseaux de neurones

Réseau de neurones

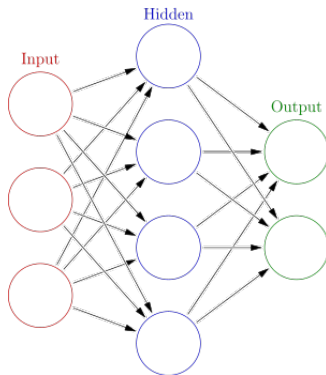


FIGURE – Exemple de réseau simple

Propagation

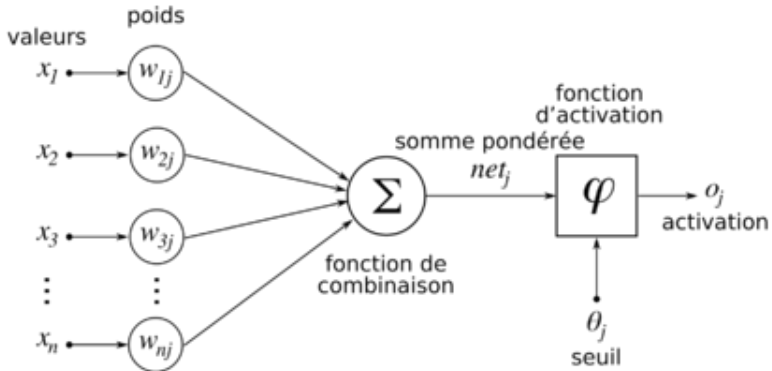


FIGURE – Propagation dans une cellule simple

Rétropropagation et méthode du gradient

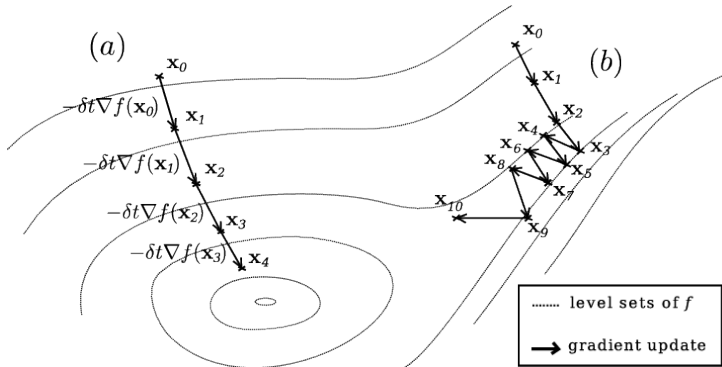


FIGURE – Exemples de descente du gradient

Problème type : MNIST



FIGURE – Exemple de données du MNIST

Traitement de séquences, introduction aux réseaux récurrents

BPTT

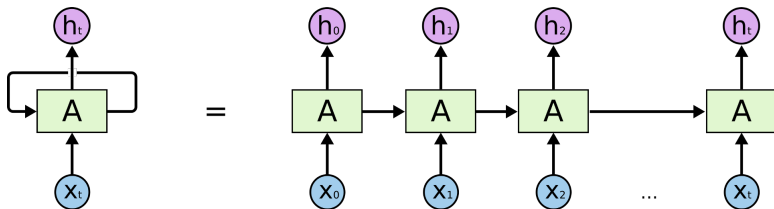


FIGURE – Dépliage dans l'espace

LSTM

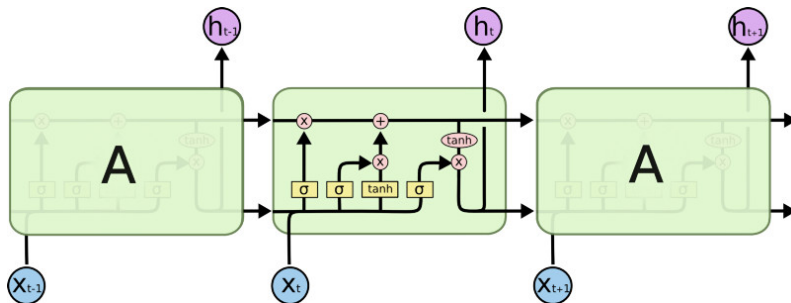


FIGURE – Dépliement dans l'espace d'une cellule LSTM

Génération de séquences avec des LSTM

Principe

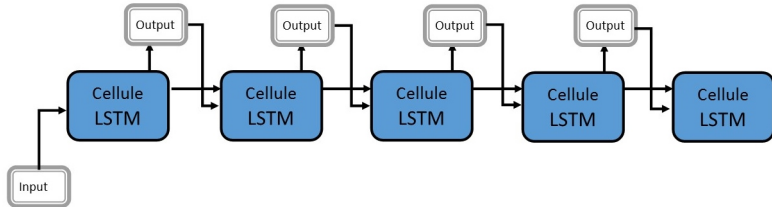


FIGURE – Principe de génération de séquences

Exemple : génération de texte

Third Servan :

Of many bald with him fire, read now ?

Second Murderer :

Out ! where he wal'd apt thou, myself !

O brother's maliss and trunks and Caubble subject.

Now i' the fill in thy noble devart wagains to argon me thy
commanded ?

LADY ANNE :

Sir, af you have fellow's their eyes live ?

Génération de musique

Trois approches différentes

Génération de spectres audio

Mise en forme des données

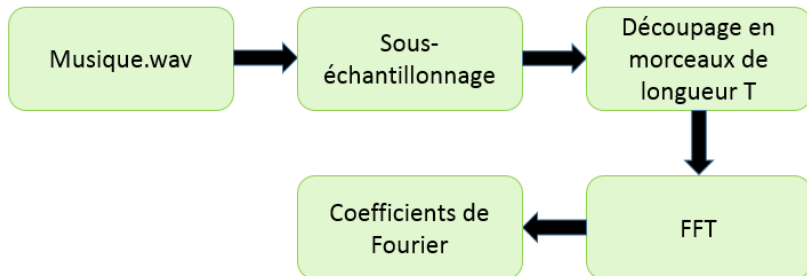


FIGURE – Création du dataset

Principe

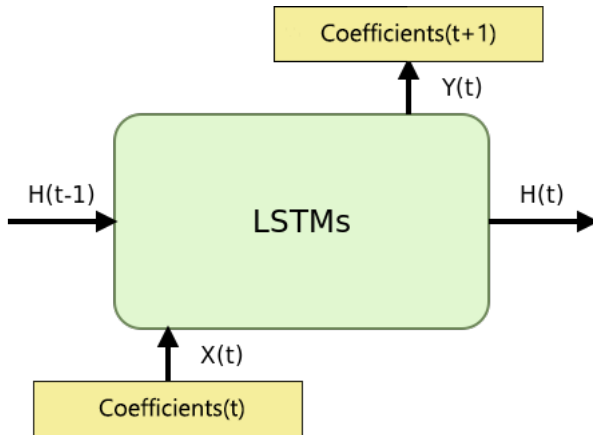
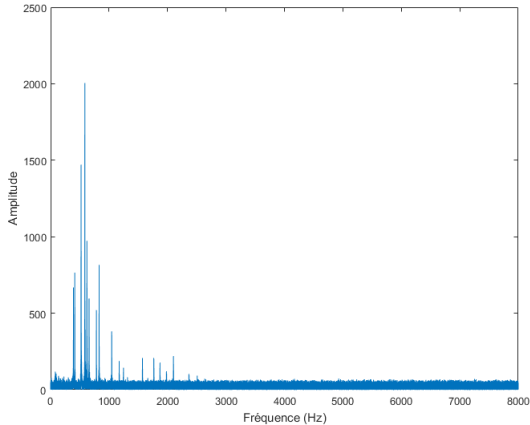


FIGURE – Fourier RNN

Résultats



Génération de midi

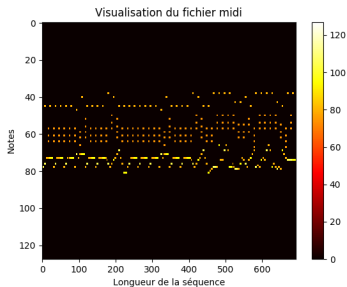
Format

Octave Number	Hauteurs											
	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
3	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
4	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
5	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
6	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
7	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
8	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
9	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
10	120	121	122	123	124	125	126	127				

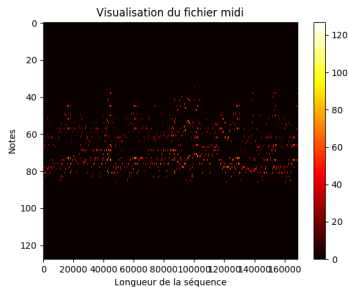
Commandes :

- *note_on note velocity time*
- *note_off note velocity time*

Principe



(a) Jig



(b) Mozart

FIGURE – Visualisation de fichiers midi

Résultats

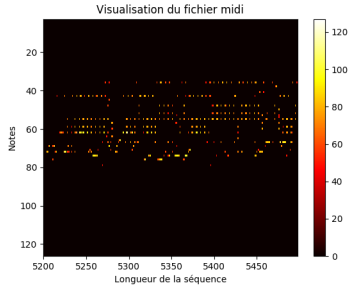


FIGURE – Jig générée

Génération de partitions

Génération de notes

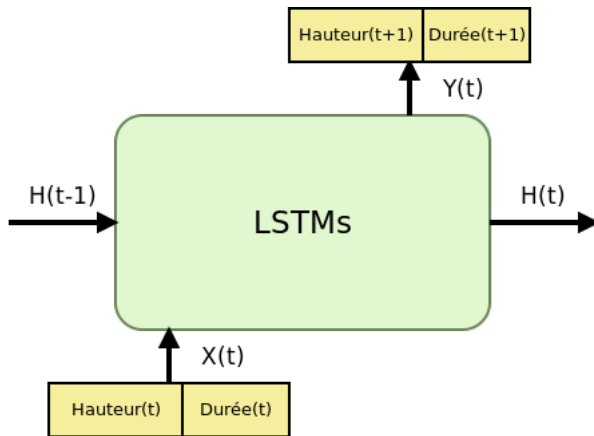


FIGURE – Note RNN

Résultats



FIGURE – Une partition générée par Note RNN

Génération de notes en série

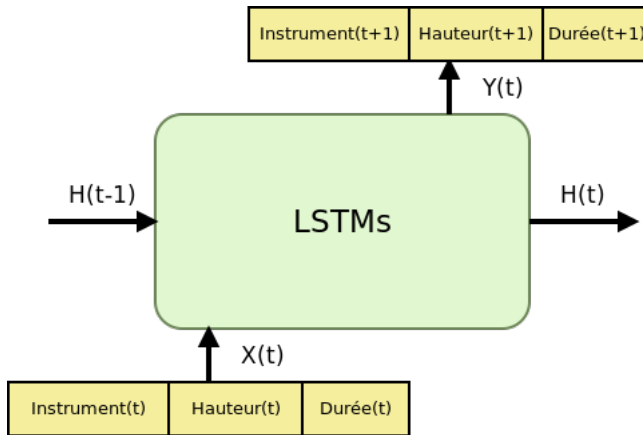


FIGURE – Series RNN

Résultats



FIGURE – Une partition générée par Series RNN

Génération de mesures en parallèle

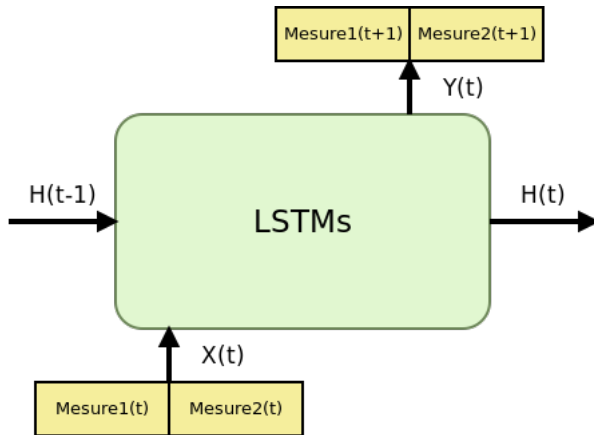


FIGURE – Measure RNN

Encodage des mesures

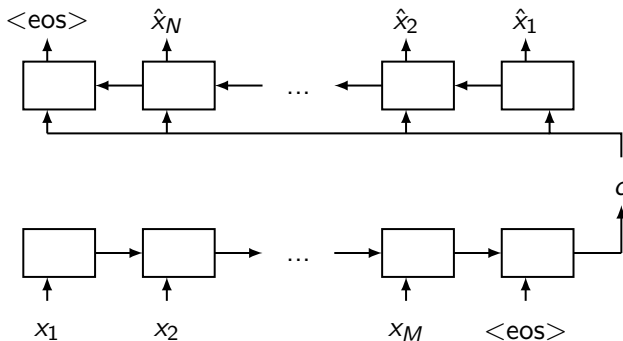


FIGURE – Réseau encodeur de mesures

Résultats



FIGURE – Une partition générée par Measure RNN

Conclusion