

Génération d'images de documents synthétiques à l'aide de réseaux de types GAN

Projet de fin d'étude Master 2 IIS
19 Mars 2019

Hadrien Delengaigne - Victor Pivetaud - Charlie Schlick

Encadré par Boris Mansencal - Nicholas Journet - Antoine Pirrone

Sujet - DocCreator

- DocCreator: Créer des images synthétiques de documents anciens
- En simulant le vieillissement sur des documents existants

DARTISS
Société par Actions Simplifiée

Attendre !
Avoir !
JJ 61
le 19/11/12

EURL
CHATEAU REYNOL
33410
FRANCE

N° client : 000013 / 0000013

Site d'exploitation : Bruges et Bassens

Facture N° 120
Date : 31/10/2012
Page : 1 / 1

Référence	Désignation	Quantité / Valeur	Pro unitaire	Montant HT	TVA
7401002	Éditions de DAE / DCA / DSA	2	10.350	20.70	7
Total H.T.				20.70	
Facturation mensuelle				279.30	
Total H.T.				150.00	

Pour des raisons, le règlement de cette facture doit être effectué à l'ordre de l'ÉDITEUR, même dans les cas où il s'agit d'un contrat d'affranchissement, mais adressé à :

Identification TVA - N° client : FR 64 424 185 544 - N° client :

DARTISS - Groupe Tesson - La Calade
BP 1040 - 81011 Les Vallons d'Albi Cedex
Coordonnées bancaires : C/C D.A.E. PSE
50407 16144 000070004 38

Montant HT	Taux	Montant TVA	Montant TTC
150.00	19.00%	28.49	178.49
150.00		28.49	178.49

Valeur en votre ainable règlement au 30/11/2012

Règlement à adresser à :

DARTISS
Société par Actions Simplifiée

Attendre !
Avoir !
JJ 61
le 19/11/12

EURL
CHATEAU REYNOL
33410
FRANCE

N° client : 000013 / 0000013

Site d'exploitation : Bruges et Bassens

Facture N° 120
Date : 31/10/2012
Page : 1 / 1

Référence	Désignation	Quantité / Valeur	Pro unitaire	Montant HT	TVA
7401002	Éditions de DAE / DCA / DSA	2	10.350	20.70	7
Total H.T.				20.70	
Facturation mensuelle				279.30	
Total H.T.				150.00	

Pour des raisons, le règlement de cette facture doit être effectué à l'ordre de l'ÉDITEUR, même dans les cas où il s'agit d'un contrat d'affranchissement, mais adressé à :

Identification TVA - N° client : FR 64 424 185 544 - N° client :

DARTISS - Groupe Tesson - La Calade
BP 1040 - 81011 Les Vallons d'Albi Cedex
Coordonnées bancaires : C/C D.A.E. PSE
50407 16144 000070004 38

Montant HT	Taux	Montant TVA	Montant TTC
150.00	19.00%	28.49	178.49
150.00		28.49	178.49

Valeur en votre ainable règlement au 30/11/2012

Règlement à adresser à :

Journet Nicholas, et al.
"DocCreator: A New Software
for Creating Synthetic
Ground-Truthed Document
Images."

Sujet - DocCreator

- DocCreator: Créer des images synthétiques de documents anciens
- En créant des nouveaux documents avec des fontes extraites d'anciens documents



Journet Nicholas, et al. "DocCreator: A New Software for Creating Synthetic Ground-Truthed Document Images."

Sujet - Problématiques

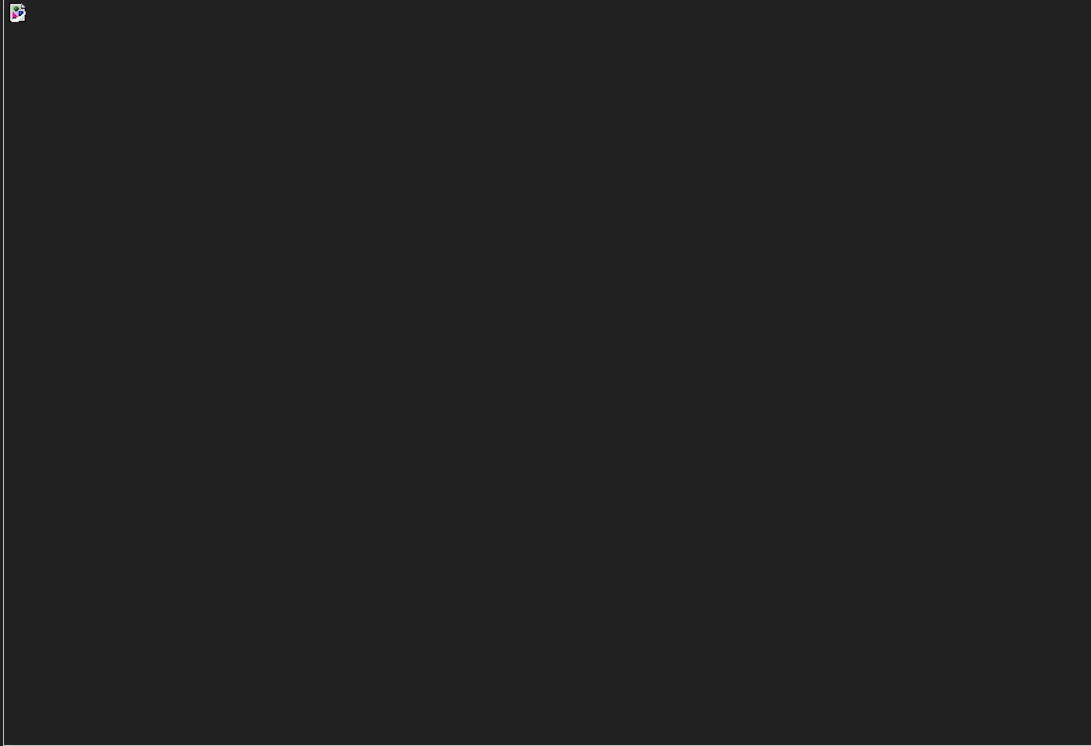
Problématiques:

- Génération d'images de documents
- Complétion de Fontes
- Interpolation entre deux fontes

Utilisation d'un type de réseau de neurones particulier: GAN (*Generative Adversarial Network*)

“Generative adversarial nets” Goodfellow et al. 2014

Sujet - GAN



<https://mse238blog.stanford.edu/2017/08/teun/generative-adversarial-networks-the-future-of-deep-learning>

Sujet - GAN



Karras et al. Progressive growing of gans for improved quality, stability, and variation, 2017

Existant

- zi2zi: Interpolation entre deux fontes

徒 徒 徒 徒 徒 徒 徒 徒 徒 徒 徒
襲 襲 襲 襲 襲 襲 襲 襲 襲 襲 襲
来 来 来 来 来 来 来 来 来 来 来

<https://kaonashi-tyc.github.io/2017/04/06/zi2zi.html>

Travail réalisé

- Reproduction des résultats de zi2zi

厂	形	饶	贍	鸞	覲	前	吃	徹	祭	满	掺	𠂔
厂	形	饶	贍	鸞	覲	前	吃	徹	祭	满	掺	𠂔
厂	形	饶	贍	鸞	覲	前	吃	徹	祭	满	掺	𠂔
厂	形	饶	贍	鸞	覲	前	吃	徹	祭	满	掺	𠂔
厂	形	饶	贍	鸞	覲	前	吃	徹	祭	满	掺	𠂔
厂	形	饶	贍	鸞	覲	前	吃	徹	祭	满	掺	𠂔

Existant

- MC-GAN: Complétion de fontes



Azadi, Samaneh, et al. "Multi-content gan for few-shot font style transfer."

Existant

- MC-GAN: Complétion de fontes



Azadi, Samaneh, et al. "Multi-content gan for few-shot font style transfer."

Travail réalisé

- Reproduction des résultats de MC-GAN

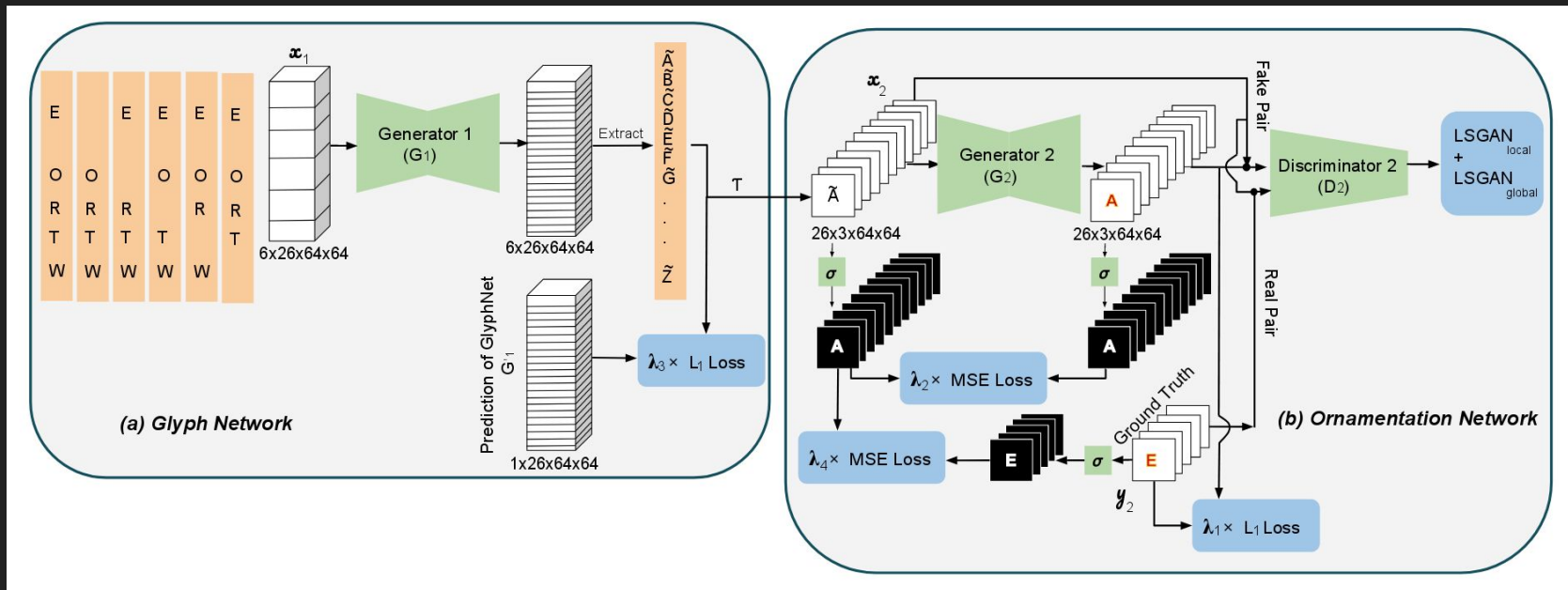


Travail réalisé

- Reproduction des résultats de MC-GAN



Architecture du réseau



Multi-Content GAN for Few-Shot Font Style Transfer **Samaneh Azadi, Matthew Fisher, Vladimir G. Kim, Zhaowen Wang, Eli Shechtman, Trevor Darrell**; The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) 2018, pp. 7564-7573

Travail réalisé

- Application du modèle pré-entraîné sur les images extraites de DocCreator



Travail réalisé

- Modèle avec minuscule
- Réentraînement d'un modèle (entraîné avec 10 000 images)
- 600 epochs, 13h sur une 2080ti 11Go pour GlyphNet
- 700 epochs, 20min sur une 1070 8Go pour OrnaNet
- Ensemble de données d'entraînement non trié



Travail réalisé

- Création de notre base de données de fontes pour l'entraînement
- Script de téléchargement (~3 000 fontes avec accents)
 - Filtrage afin d'enlever les fontes incomplètes (~2 200 fontes restantes)
- Ajout des fontes de google (~ 2 000 fontes déjà filtrées)

<https://www.dafont.com/fr/>
<https://fonts.google.com/>

Travail réalisé

Programmes de prétraitement :

- Création d'images à partir des fichiers de fontes
 - Création du dataset d'entraînement
-
- Extraction des fontes de DocCreator
 - Création des images à compléter
 - Convertir ces images au format de DocCreator

Travail réalisé

- Modèle avec 114 caractères

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4
 c d f j k p r A B C J L M R y
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4
 5 6 7 8 9 ! " # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~ à á â ç è é ê ë ì ó ô õ ù Ä Å Ç È É Ê Ë Ì Ò Ù Ú
 6 7 9 " ') : @ [| } ~ à á ç è é ê ë ì ó ô õ ù Ä Å Ç È É Ê Ë Ì Ò Ù Ú
 5 6 7 8 9 ! " # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~ à á ç è é ê ë ì ó ô õ ù Ä Å Ç È É Ê Ë Ì Ò Ù Ú

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4
 5 6 7 8 9 ! " # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~ à á ç è é ê ë ì ó ô õ ù Ä Å Ç È É Ê Ë Ì Ò Ù Ú
 5 6 7 8 9 ! " # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~ à á ç è é ê ë ì ó ô õ ù Ä Å Ç È É Ê Ë Ì Ò Ù Ú

Travail réalisé

- Modèle avec 114 caractères

S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ! " # \$ % & ' () * + , - . /
y 6 7 9 ")
S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ! " # \$ % & ' () * + , . /

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6
H J K O P Q U W X Y Z 1 4
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6

Résultat

Images de résultat sur les fontes de DocCreator en utilisant tous les caractères connus

- 17h sur 2080ti 11Go pour GlyphNet
- 9h sur 1070 8Go pour OrnaNet

abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ ABCDEFGH IJKL
MNOPQRSTUVWXYZ 123456789! " # \$ % & ' () * + , -
; : ? [\] ^ _ ` { | } ~ à á â ã ä å æ ç è é ê ë ì í î ï ð ñ ò ó ô õ ö ù û

abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ ABCDEFGHIJKL
MNOPQRSTUVWXYZ0123456789! " # \$ % & ' () * + , -
/ : ; < = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~ à á â ã ä å æ ç è é ê ë ì í î ï ð ñ ò ó ô õ ö ù û

Résultat

Images de résultat sur les fontes de DocCreator en filtrant les caractères connus

b d p A G I KL
M OP RSTUV Z 1 4 !
? ê

a b c d e f g h i j k l m n o P q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L
M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ! " # \$ % & ' () * + , - . : ;
/ : ; , - . : ; , - . ? [\] ^ _ ` { | } ~ à á â ã ä å ç è é ê ë ì í î ï ò ó ô õ ö ÷ ø ù ú û ü

Résultat

Test sur le nombre d'epochs avec 30 caractères connues

< = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~ à â ç è

200 epochs :

< = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~ à â ç è

600 epochs :

< = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~ à â ç è

Résultat

Test sur le choix des caractères connus



Résultat



CD O
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Test de génération de lettres majuscules à partir de caractères arrondis



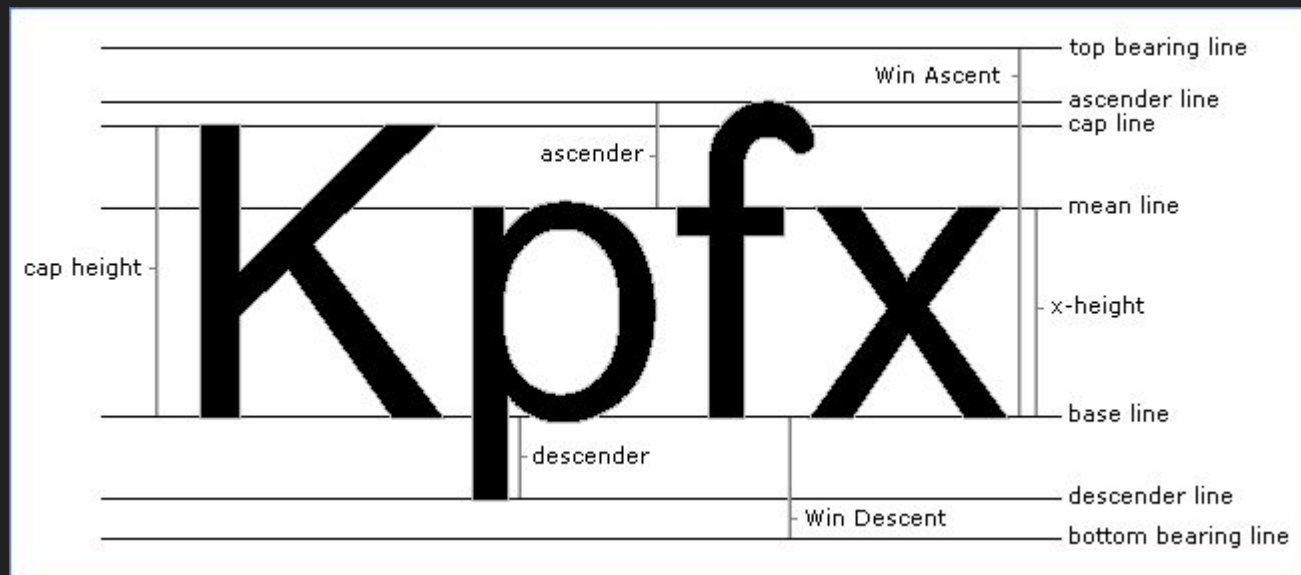
E H L
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Test de génération de lettres majuscules à partir de caractères droits

Bilan et perspective

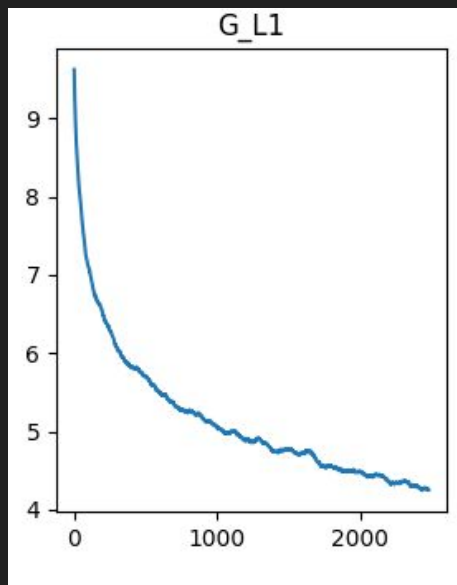
- Exploration de possibilités des réseaux de type GAN dans la génération de documents anciens
- Résolution d'une des problématique du client: complétion de fontes
- Création d'un fichier .of à partir des images complétées
- Interpolation entre deux fontes (zi2zi)
- Intégration de notre travail directement dans DocCreator

Ligne de base

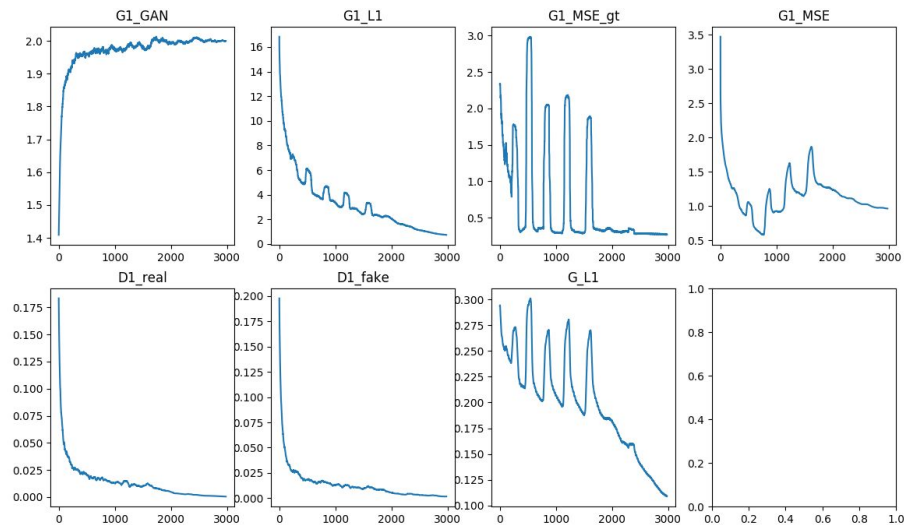


<http://www.myfirstfont.com/images/glyphterms.gif>

Courbe de loss Glyphnet



Courbe de loss Glyphnet et Ornanet



Comparaison des temps d'entraînements

Nombre de caractères connus	Temps pour une epoch (seconde)
76	85
36	45
22	25
7	8
2	2

O C
U R
A C
D A
V O
K U
S A
F D
C V
N K
H S
Q F
T C
L N
D M
C Q

O C
U R
A C
D A
V O
K U
C A
F D
C V
N K
H S
Q F
T C
L N
D M
C Q

O C
U R
A C
D A
V O
K U
S A
F D
C V
N K
H S
Q F
T C
L N
D M
C Q