



Captcha Service

Documentation

Potsdam, February 2017

Supervisor

Prof. Dr. Christoph Meinel,
Christian Bartz

Internet-Technologies and Systems Group

Abstract

English Abstract The increasing numbers of bots, especially crawlers, within the World Wide Web has been a major concern for several years now. Over the years, different approaches to tackle bots were implemented and tested. One of the major solutions for dealing with bots in the recent years were Captchas. Originally, giving users specific tasks to solve, which bots would be unable to solve, was the main idea. Through distortion and other obstacles, Captchas were improved against algorithmic solutions.

The potential of million online users solving Captchas was quickly realized. Difficulties in identifying words or objects in images using computers, could be solved using the combined solutions of Captcha users. We implemented our own Captcha Service in order to allow researchers and scientists to get their own datasets labeled using on-line users.

Contents

1. Introduction	1
1.1. Motivation	1
2. Related Work	2
3. Architecture / Distortion	3
4. Implementation	8
5. Image Distortion	10
6. Solving Algorithm	11
7. Evaluation	12
8. Future Work	15
Bibliography	16
A. Appendix	16

1. Introduction

1.1. Motivation

Researchers and scientists are lacking the time and capacities to label their data, which is often further needed in order to advance other technologies. Using required authentication processes for online users, we are able to utilize huge amounts of free labor. Our main goal was building a straightforward service for researchers and scientists to allow precise data labeling.

Therefore, a simple integration for web services was also wanted.

2. Related Work

<http://vision.ucsd.edu/sites/default/files/soylentgrid.pdf>

There are several Captcha types, each one being suitable for labeling different data.

Google's reCaptcha is the major player for text Captchas. While google was analyzing and making digital copies of books, their CRM algorithms were not able to identify every word. Google used reCaptcha to identify these words. The user was asked to identify two words, of which one word was known and used for validation.

Bild von reCaptcha

3. Architecture / Distortion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facili-

sis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc

at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mat-

tis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque,

ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra.

4. Implementation

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc

at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mat-

tis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra.

5. Image Distortion

The fact that images for text captchas are provided by users makes it impossible to tell if those images are easy to recognize for bots and are therefore safe to be used as captcha token. In order to complicate the recognition of the captcha token the systems uses an image distortion algorithm which is automatically applied to all uploaded text captcha tokens.

The image distortion algorithm consists of two steps: the drawing of a horizontal line and a wave transformation.

In the first step it places a horizontal line in the middle of the image which is

colored with the dominant color of the whole picture. Afterwards this line will be transformed together with the rest of the image.

The frequency as well as the amplitude of the wave which will be applied to text are dependent to the height of the image. Furthermore the frequency depends on the width of the image so that one wavelength is at least as wide as the image itself. In addition to this both, the frequency and the amplitude, are modified by a random value in order make every transformation unique.

Everything that is shifted out of bounds will be cut off. Additionally the pixels which were located at the bottom and the top of the the original picture will be stretched out vertically to fill the space which was emptied due to the transformation.

6. Solving Algorithm

In order to provide a value for the researchers which add data to the captcha service, the system has to label the uploaded images. This becomes possible due to the solving algorithm, which determines the label based on the given user inputs.

In case of text captchas the algorithm needs at least three users which solved the captcha correctly. If three or more suggestions match, the image is marked as solved and labeled accordingly. However the token is identified as unsolvable if there are six or more proposals but no more than two of them match. This approach relatively similar to the concept reCaptcha uses. In a paper¹ that was published it was stated, that in most cases three human resolutions are enough to label the image reliably.

The method for labeling image captchas is similar to the one used for texts. The main difference is the fact that the proposals for these are limited to *true* and *false*, are they suiting the specified task or not. Therefore the algorithm checks if at least four resolutions match and also declares a token as unsolvable if more the six suggestion are given but failed to produces four that match. It was decided to raise the bar for labeling a picture from three to four, because it is more likely

¹<http://science.sciencemag.org/content/321/5895/1465.full>

to falsely select an image due to a wrong click.

7. Evaluation

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec

tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In erat mauris, faucibus quis pharetra sit amet, pretium ac libero. Etiam vehicula eleifend bibendum. Morbi gravida metus ut sapien condimentum sodales mollis augue sodales. Vestibulum quis quam at sem placerat aliquet. Curabitur a felis at sapien ullamcorper fermentum. Mauris molestie arcu et lectus iaculis sit amet eleifend eros posuere. Fusce nec porta orci.

Integer vitae neque odio, a sollicitudin lorem. Aenean orci mauris, tristique luctus fermentum eu, feugiat vel massa. Fusce sem sem, egestas nec vulputate vel, pretium sit amet mi. Fusce ut nisl id risus facilisis euismod. Curabitur et elementum purus. Duis tincidunt fringilla eleifend. Morbi id lorem eu ante

adipiscing feugiat. Sed congue erat in enim eleifend dignissim at in nisl. Donec tortor mauris, mollis vel pretium vitae, lacinia nec sapien. Donec erat neque, ullamcorper tincidunt iaculis sit amet, pharetra bibendum ipsum. Nunc mattis risus ac ante consequat nec pulvinar neque molestie. Etiam interdum nunc at metus lacinia non varius erat dignissim. Integer elementum, felis id facilisis vulputate, ipsum tellus venenatis dui, at blandit nibh massa in dolor. Cras a ultricies sapien. Vivamus adipiscing feugiat pharetra.

8. Future Work

With the thought in mind of building an easy expandable service, the logic consequence would be on focussing on different Captcha types. In the process, key factors such as access for disabled users can be tackled, e.g. by implementing audio Captchas. Another aspect would be expanding the Webinterface. The option of downloading solved and unsolved Captchas can be specialized by selectin specific upload times or certain time spans. A feedback of the labeling progress within a task would also be another great tool.

A. Appendix

Appendix