



دانشگاه تهران

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



سیستم هوشمند ارزیابی مقدماتی اتیسم

پروژه کارشناسی در رشته مهندسی کامپیوتر - گرایش نرم افزار

توسط:

سید هومن مصطفوی

استاد راهنما:

دکتر هادی مرادی

استاد داور:

دکتر رامتین خسروی

فروردین ماه ۱۳۹۵

فهرست

۳	مقدمه
۴	کارهای مرتبط
۵	کارهای پیشین انجام شده و کارهای انجام شده در ادامه پروژه
۶	الگوریتم بکار رفته در طبقه‌بند
۷	بررسی دقت طبقه‌بند
۸	کد مربوط به طبقه‌بند
۹	اجرای کد طبقه‌بند بر روی سرور
۱۱	پرسشنامه استفاده شده
۱۲	ایجاد چند طبقه‌بند برای گروه‌های سنی مختلف
۱۶	امکانات و صفحات وبسایت
۲۳	بهینه‌سازی وبسایت برای نمایش در موتورهای جستجو
۲۴	نحوه اجرای کد طبقه‌بند پس از ارسال پرسشنامه
۲۵	دادن بازخورد به کاربران پس از تکمیل پرسشنامه
۲۶	داده‌های جمع‌آوری شده از طریق سیستم و کارهای آینده
۲۷	مراجع

مقدمه

بنا به نتایج تحقیقات در حوزه‌ی جهانی، میزان بیماری اِتیسم در سطح جهان در حال افزایش است. از طرف دیگر، در زمینه‌ی تشخیص این چنین بیماری‌هایی متخصصین کمی در سطح کشور فعالیت می‌کنند و معمولاً خانواده‌ها برای رفع نگرانی خود در مورد فرزندان‌شان مجبور به منتظر ماندن به مدت طولانی می‌شوند. این زمان از دست‌رفته که بین ۲۰ تا ۶۰ ماه می‌باشد می‌تواند در روند درمان و توانبخشی مبتلایان بسیار موثر باشد و در صورت کمتر شدن، شانس درمان را تا حد زیادی افزایش دهد.

این سیستم در ابتدا با همکاری تعدادی از دانشجویان و اساتید رشته مهندسی کامپیوتر و روانشناسی و همچنین مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی اختلالات اِتیستیک آغاز شد. هدف اصلی این سیستم فراهم کردن امکان ارزیابی اولیه برای والدین و تشخیص زودهنگام اِتیسم است. در راستای تکمیل پروژه‌ی قبلی اهداف زیر در این پروژه دنبال شده است:

- پیاده‌سازی مجدد وبسایت و اضافه کردن امکانات جدید به آن
- پیاده‌سازی طبقه‌بند (غربالگر) با استفاده از زبان Python و اجرای آنلاین آن بر روی سرور
- تفکیک سوالات پرسشنامه بر اساس سن کودکان
- تفکیک طبقه‌بندها برای هر گروه سنی جهت بالا بردن دقت پیش‌بینی
- جمع‌آوری داده از طریق وبسایت

در حال حاضر، سیستم هوشمند پیاده‌سازی شده امکان ارزیابی اولیه را برای والدین فراهم می‌کند و در قالب یک وبسایت از تمامی نقاط به راحتی قابل دسترس است. این سیستم می‌تواند با بررسی اطلاعات وارد شده و مطابقت آنها با تجربه‌های گذشته درصد احتمال ابتلا به اِتیسم را با دقت بالایی پیش‌بینی کند. محاسبه درصد احتمال ابتلا به اِتیسم بر اساس پاسخ‌های والدین به یک پرسشنامه ۶۸ سوالی صورت می‌گیرد. زمانی که والدین پرسشنامه را به طور کامل پر کنند، نتایج به طبقه‌بند داده شده و احتمال ابتلا به اِتیسم مشخص می‌شود. همچنین والدین این امکان را دارند تا از بین موسسات عضو در سیستم یکی را انتخاب کرده تا نتیجه پرسشنامه آنان در اختیار موسسه مربوطه قرار گیرد. بدین ترتیب این امکان وجود دارد تا در اسرع وقت، کودکان مشکوک به ابتلا به اِتیسم توسط عامل انسانی معاینه شوند و در صورت ابتلا، هر چه زودتر نسبت به درمان یا جلوگیری از پیشرفت سندروم آنها اقدامات لازم صورت گیرد.

کارهای مرتبط

امروزه با توجه به فراگیری بیشتر اختلال اتیسم، در زمینه ارزیابی آن ابزارهای زیادی وجود دارد. اکثر این ابزارها به صورت پرسشنامه‌هایی هستند که در اختیار والدین قرار می‌گیرند. هر یک از سوالات این پرسشنامه‌ها دارای امتیازی است که با تکمیل پرسشنامه، امتیاز کلی با توجه به این امتیازها تعیین شده و ابتلا یا عدم ابتلا به اتیسم پیش‌بینی می‌شود. البته تمامی این پرسشنامه‌ها به عنوان یک ارزیابی اولیه بوده و می‌بایست پس از استفاده از آنها و در صورت مشکوک بودن وضعیت کودک، ارزیابی‌های حضوری توسط متخصصین صورت گیرد. یکی از نمونه‌های معتبر از این ابزارها The Modified Checklist for Autism in Toddlers (M-CHAT) است. این مجموعه در قالب ۲۰ سوال در اختیار والدین قرار گرفته و بر اساس امتیازی که پاسخ مثبت یا منفی به هر سوال دارد، نتیجه را پیش‌بینی می‌کند^(۱).

ابزارهای دیگری نیز وجود دارند که به جای پرسشنامه، تست‌هایی را در قالب مجموعه‌ای از فعالیت‌ها پیشنهاد می‌دهند. بر اساس موفقیت یا عدم موفقیت کودک در این فعالیت‌ها، امتیازی داده شده و ابتلا یا عدم ابتلا به اتیسم پیش‌بینی می‌شود. نمونه‌ای از این دست ابزارها Tool for Autism in Two-Year-Olds (STAT) است^(۲).

گروه دیگری از ابزارها، ابزارهای هوشمند مانند سیستم طراحی شده در این پروژه می‌باشند. نمونه‌ای که بنده توانستم از این ابزارها بیابم یک سیستم مبتنی بر یک پایگاه دانش و مجموعه‌ای قوانین بود که برای ارزیابی اتیسم در پاکستان استفاده شده بود. متأسفانه در مقاله ارائه شده از این سیستم اشاره‌ای به نتایج به دست آمده و دقت ارزیابی سیستم نشده بود^(۳).

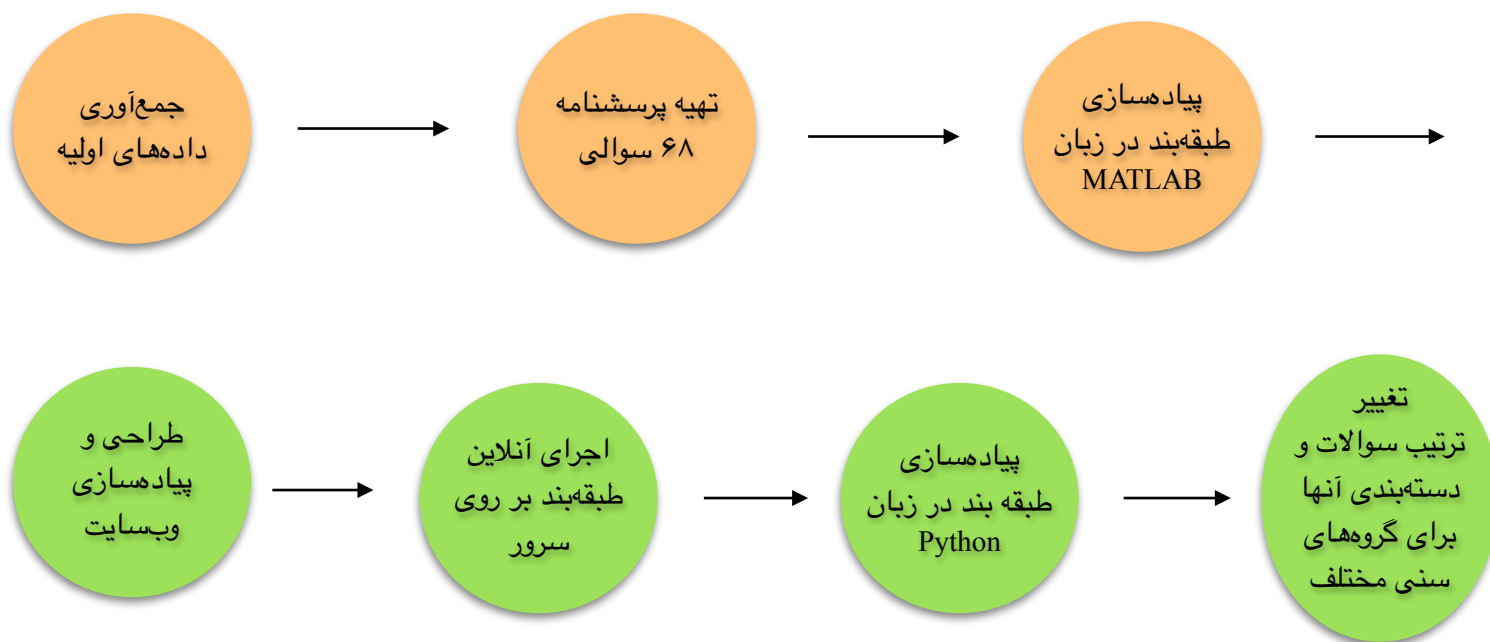
در نهایت با توجه به بررسی‌های انجام شده در این زمینه، می‌توان نتیجه گرفت که در حال حاضر سیستمی مشابه سیستم پیاده‌سازی شده در این پروژه وجود ندارد. از آنجایی که این سیستم صرفاً بر اساس امتیازات سوالات پرسشنامه نتیجه‌گیری نمی‌کند بلکه به صورت هوشمند و بر اساس داده‌های قبلی، با به کارگیری الگوریتم‌های پیشرفته حوزه یادگیری ماشین، درصد احتمال ابتلا به اتیسم را پیش‌بینی می‌کند. به علاوه اگر هم سیستم مشابهی در کشورهای دیگر وجود داشته باشد که در بررسی انجام شده توسط بنده نشانه‌ای از آنها یافت نشده است، به طور قطع می‌توان گفت که در کشور خودمان نمونه‌ای مشابهی از این سیستم وجود ندارد. لذا این سیستم می‌تواند کمک بزرگی برای والدین باشد تا به راحتی بتوانند یک ارزیابی اولیه در مورد وضعیت ابتلا یا عدم ابتلا فرزندشان به اتیسم داشته باشند.

کارهای پیشین انجام شده و کارهای انجام شده در ادامه پروژه

همانطور که قبلاً ذکر شد، این پروژه در راستای کارهای پیشین انجام شده توسط تعدادی از دانشجویان انجام گرفته است. در گذشته، پرسشنامه‌ی ۶۸ سوالی از روی یک پرسشنامه ۲۳۸ سوالی با روش Forward Selection به دست آمده است. همچنین نحوه‌ی بیان این سوالات نیز اصلاح شده است. یادگیری طبقه‌بند نیز بر روی این سوالات و با استفاده از زبان MATLAB صورت گرفته است. البته لازم به ذکر است در یادگیری انجام شده داده‌های مربوط به کودکان دارای سندروم داون نیز وجود داشته‌اند.

در ادامه‌ی این کارها و پس از ملحق شدن بنده به تیم پروژه، ابتدا وب‌سایتی جهت قرار دادن پرسشنامه و جمع‌آوری داده‌های بیشتر از پرسشنامه طراحی و پیاده‌سازی گردید که در ادامه به توضیحات مربوط به آن پرداخته شده است. سپس طبقه‌بند به نحوی تغییر پیدا کرد که طبقه‌بندی به صورت آنلاین بر روی سرور و برای کودکان دارای اتیسم و نرمال قابل انجام باشد. همچنین کد مربوط به طبقه‌بند با استفاده از زبان Python پیاده‌سازی شد. از جمله کارهای دیگر انجام شده تغییر ترتیب سوالات پرسشنامه و دسته‌بندی سوالات برای گروه‌های سنی مختلف است تا برای هر گروه سنی از یک طبقه‌بند مجزا استفاده گردد و بدین ترتیب دقت طبقه‌بندی افزایش یابد.

در زیر ساختار کلی کارهای انجام شده در پروژه را مشاهده می‌فرمایید. کارهای پیشین با رنگ نارنجی و کارهای انجام‌شده توسط بنده با رنگ سبز نشان داده شده‌اند:



الگوریتم به کار رفته در طبقه‌بند

الگوریتم به کار رفته در طبقه‌بند، الگوریتم Random Forest می‌باشد که یکی از الگوریتم‌های پر کاربرد در زمینه طبقه‌بندی است. این الگوریتم با استفاده از داده‌های از پیش جمع‌آوری شده یاد می‌گیرد که خروجی را برای یک ورودی جدید بدست آورد. برای این کار یادگیری بر روی اطلاعات موجود انجام می‌شود و مدل به دست آمده برای انجام پیش‌بینی‌های آینده مورد استفاده قرار می‌گیرد. در ابتدا توضیحی در رابطه با چگونگی کارکرد این الگوریتم داده می‌شود و سپس نحوه استفاده از آن در پروژه بیان می‌شود.

الگوریتم Random Forest برای طبقه‌بندی از تعدادی درخت تصمیم استفاده می‌کند. به این ترتیب که به صورت تصادفی بخشی از داده‌ها و ویژگی‌های ورودی را انتخاب می‌کند و با استفاده از آنها یک درخت تصمیم می‌سازد. این کار را برای ساخت هر درخت تصمیم تکرار می‌کند تا جایی که به تعداد مورد نظر درخت ایجاد شود. برای تصمیم‌گیری کلی برای یک داده ورودی، این داده به تمامی درخت‌های تصمیم داده می‌شود و خروجی تمامی آنها بررسی می‌شود. آن طبقه‌ای که درصد بیشتری از درخت‌ها آن را در خروجی اعلام کرده باشند به عنوان طبقه‌ی خروجی تعیین می‌شود. از مزیت‌های این الگوریتم می‌توان به دقت بالای آن اشاره کرد. با وجود اینکه هر یک از درخت‌های تصمیم به تنهایی طبقه‌بند ضعیفی هستند اما وقتی تعداد زیادی از آنها در کنار هم استفاده شوند و توزیع تصادفی داده‌ها برای هر یک از آنها هم به خوبی صورت گیرد، دقت بالایی خواهند داشت. به علاوه این الگوریتم با وجود missing values هم همچنان دقت بالایی دارد که در مورد استفاده این پروژه به دلیل وجود اینگونه داده‌ها نکته‌ی حائز اهمیتی است (4).

در این پروژه از نتایج پرسشنامه برای ۹۴ کودک دارای اتیسم و ۶۲ کودک عادی به عنوان اطلاعات اولیه استفاده شده است. این اطلاعات با استفاده از پرسشنامه‌های دستی در گذشته جمع‌آوری شده‌اند. لذا ۱۵۶ داده اولیه برای انجام یادگیری طبقه‌بند مورد استفاده قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است پاسخ مربوط به هر سوال به عنوان یک ویژگی (feature) به طبقه‌بند داده می‌شود و در واقع هر داده ورودی شامل تعداد ویژگی‌هایی به اندازه تعداد سوالات پرسشنامه است.

بررسی دقت طبقه‌بند

به طور کلی برای سنجش دقت درستی یک طبقه‌بند تعدادی داده به عنوان داده تست به مدلی که یادگیری بر روی آن انجام شده است داده می‌شود و درصدی از داده‌ها که طبقه‌ی آنها به درستی پیش‌بینی شده است، محاسبه می‌شود. در اینجا برای بررسی دقت طبقه‌بند از روش cross-validation استفاده شده است. در این روش، در هر بار اجرا، بخشی از داده‌های اولیه به صورت تصادفی جدا شده و به عنوان داده تست مورد استفاده قرار می‌گیرند و بخش باقی‌مانده داده‌ها به عنوان داده train استفاده می‌شوند. لازم به ذکر است داده train به داده‌ای گفته می‌شود که برای یادگیری طبقه‌بند به کار می‌رود. این روش ۵ بار مورد استفاده قرار گرفته و در هر بار بخش‌های متفاوتی از داده‌های ورودی به عنوان داده تست استفاده می‌شوند. در نهایت میانگین نتایج بدست آمده به عنوان درصد درستی طبقه‌بند محاسبه می‌شود. در حال حاضر، دقت درستی برای طبقه‌بندهای موجود برای گروه‌های سنی مختلف بین ۹۶ تا ۹۸ درصد است. این تفاوت درصد به خاطر تفاوت در ویژگی‌های ورودی (همان سوالات پرسشنامه) در طبقه‌بندهای گروه‌های سنی مختلف است.

کد مربوط به طبقه‌بند

کد مربوط به پیاده‌سازی طبقه‌بند و به دست‌آوردن دقت درستی آن در شکل ۱ آورده شده است:

```
import csv
import pickle
import sys
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn import cross_validation

# Reading features and class labels
X = []
Y = []
data = open(sys.argv[1])
csv_data = csv.reader(data)
for row in csv_data:
    X.append(row)

labels = open('class_labels.csv')
csv_labels = csv.reader(labels)
for row in csv_labels:
    Y.extend(row)

# Getting Random Forest model
forest = RandomForestClassifier(n_estimators=150)

# Training the model using input data
forest.fit(X, Y)

# Saving the model to be executed later on the server
with open(sys.argv[2], 'wb') as f:
    pickle.dump(forest, f)

# Getting correct classification rate of the trained model using cross-validation method
scores = cross_validation.cross_val_score(forest, X, Y, cv=5)
print(scores.mean())
```

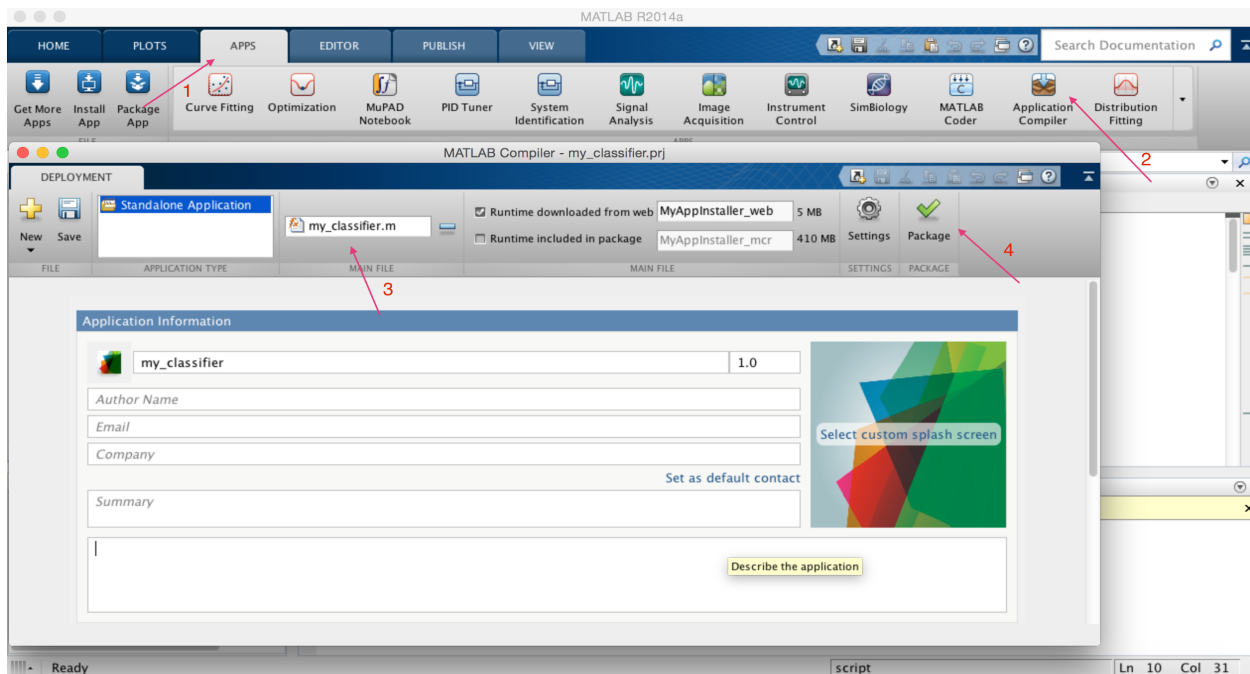
شکل ۱. کد مربوط به طبقه‌بند در زبان Python

در این کد ابتدا داده‌های ورودی از فایلی که نام آن در ورودی گرفته می‌شود، خوانده می‌شوند. این داده‌ها در واقع همان پاسخ سوالات پرسشنامه می‌باشند که به صورت یک آرایه 156×64 بوده و در متغیر X ذخیره می‌شوند. سپس برچسب‌ها خوانده می‌شوند و به صورت یک آرایه 156×1 در متغیر Y ذخیره می‌شوند. برچسب‌ها در واقع طبقه صحیح برای هر یک از ورودی‌ها را مشخص می‌کنند. در ادامه با استفاده از تابع `RandomForestClassifier` یک طبقه‌بند با این الگوریتم ساخته می‌شود. پارامتری که به این تابع داده شده است تعداد درخت‌های تصمیم است که با بررسی‌های انجام شده مقدار آن ۱۵۰ تعیین شده است. البته این تابع پارامترهای دیگری نیز دارد که مقدار پیش‌فرض می‌گیرند زیرا در اینجا تغییر آنها تاثیری در بالا بردن دقت الگوریتم نمی‌گذارد. پس از ساخت طبقه‌بند می‌بایست با استفاده از داده‌های ورودی یادگیری بر روی آن صورت گیرد. این کار به وسیله‌ی تابع `fit` انجام شده است. در نهایت طبقه‌بند را به صورت یک مدل ذخیره کرده تا بر روی سرور قرار گیرد و هر بار با گرفتن ورودی جدید درصد را پیش‌بینی کند. در پایان کد، برای سنجش دقت طبقه‌بند، همانطور که گفته شد از روش `cross-validation` استفاده شده و دقت درستی میانگین چاپ شده است.

اجرای کد طبقه‌بند بر روی سرور

یکی از اهداف پروژه قابلیت اجرای طبقه‌بند به صورت آنلاین بر روی سرور و آماده‌سازی درصد احتمال ابتلا به اتیسم در همان زمان ارسال پرسشنامه بوده است. برای این منظور، ابتدا تغییراتی بر روی کد متلبی که از پیش توسط اعضای قبلی پروژه آماده شده بود، داده شد. این تغییرات به صورتی است که ورودی به جای کنسول از یک فایل خوانده شود و درصد خروجی نیز در یک فایل ذخیره گردد. در ادامه نیاز بود تا کد طبقه‌بند قابلیت اجرا به صورت مستقل و خارج از نرم‌افزار متلب را دارا باشد. دلیل این امر آن است که به دلیل اشغال فضای حافظه زیاد، امکان نصب نرم‌افزار متلب بر روی سرور وجود نداشت و همچنین اجرای نرم‌افزار متلب برای هر بار محاسبه‌ی درصد، بسیار زمان‌گیر بود. لذا با استفاده از یکی از امکانات نرم‌افزار متلب به نام Application Compiler کد طبقه‌بند به یک فایل با پسوند exe تبدیل شد تا به صورت مستقل قابل اجرا باشد. مراحل لازم برای انجام این کار به شرح زیر است:

۱. ابتدا از گزینه‌های موجود در بالای پنجره نرم‌افزار متلب، به قسمت Apps می‌رویم.
 ۲. سپس از بین برنامه‌های موجود، برنامه Application Compiler را انتخاب می‌کنیم.
 ۳. در پنجره‌ی جدیدی که باز می‌شود، فایل مربوط به کد طبقه‌بند را انتخاب می‌کنیم. در این مرحله می‌توان اطلاعات کلی همچون نام فایلی که ساخته خواهد شد، نام نویسنده فایل و ... نیز تعیین گردد.
 ۴. در نهایت برای ایجاد شدن فایل اجرایی مستقل، بر روی گزینه Package کلیک می‌کنیم.
- این مراحل همراه با شماره مرحله در شکل ۲ نشان داده شده‌اند:



شکل ۲. مراحل ایجاد فایل اجرایی مستقل از کد مربوط به طبقه‌بند در نرم‌افزار متلب

در ادامه‌ی پروژه و نیاز به استفاده از چند طبقه‌بند برای گروه‌های سنی مختلف، با توجه به زمان اجرای کمتر کد طبقه‌بند در زبان Python و عدم نیاز به ایجاد فایل اجرایی از کد طبقه‌بند، تصمیم گرفته شد تا طبقه‌بند با استفاده از الگوریتم مشابه در زبان Python نوشته شود. در حال حاضر، فایل مربوط به کد طبقه‌بند در این زبان به صورت آنلاین بر روی سرور اجرا می‌شود که برای این کار تنها نیاز بود تا Python بر روی سرور نصب شود. ضمناً یکی از دلایل دیگر استفاده از این زبان، وجود کتابخانه‌ی بسیار غنی sklearn است که در حوزه‌ی یادگیری ماشین و الگوریتم‌های طبقه‌بندی ابزارهای بیشتری را نسبت به نرم‌افزار متلب در اختیار برنامه‌نویس قرار می‌دهد. این امر در کار آینده‌ی پروژه که پیدا کردن سوالات مهم‌تر در پرسشنامه و کم کردن تعداد سوالات است، کمک کننده خواهد بود.

پرسشنامه استفاده شده

پرسشنامه‌ای که برای پیش‌بینی درصد احتمال ابتلا به اטיسم استفاده می‌شود شامل ۶۸ سوال است. از این ۶۸ سوال، ۶۴ سوال آن به عنوان ورودی به طبقه‌بند داده می‌شوند. علت این امر تغییرات و اضافه شدن سوالات به مجموعه سوالات اولیه است. در واقع به دلیل اینکه برای ۴ تا از سوالات در داده‌های اولیه اطلاعاتی وجود ندارد امکان استفاده از آنها در فرآیند یادگیری طبقه‌بند وجود نداشت و در نتیجه این سوالات جزو ورودی‌های طبقه‌بند نیستند. این سوالات در زیر آورده شده‌اند:

▶ زمانی که کودک را صدا می‌زنید به سوی صدا برمی‌گردد

▶ اگر به چیز جالبی اشاره کنید، کودک برای نگاه کردن به آن، رویش را برمی‌گرداند

▶ کودک از انگشت اشاره برای تقاضای برخی چیزها استفاده می‌کند

▶ فرق شوخی و جدی را می‌فهمد

پس از جمع‌آوری داده به اندازه کافی از طریق سایت، از این سوالات نیز در فرآیند یادگیری طبقه‌بند استفاده خواهد شد.

همچنین یک سوال هم در رابطه با داشتن توانایی گفتار در کودک به ابتدای پرسشنامه اضافه شده است تا بر اساس آن برای نشان دادن یا ندادن سوالات مربوط به گفتار تصمیم‌گیری شود. این سوال نیز به صورت زیر است:

▶ آیا کودک از توانایی گفتار در حد ساختن جملات و انجام گفتگو برخوردار است؟

با احتساب این سوال، پرسشنامه در حال حاضر ۶۹ سوال دارد.

پاسخ سوالات پرسشنامه‌ای که در ابتدا از آن برای جمع‌آوری اطلاعات اولیه به طور دستی استفاده شد، به صورت بله و خیر بوده است. برای بالا بردن دقت پاسخگویی پس از تدوین پرسشنامه جدید، پاسخ‌ها به صورت پنج گزینه‌ای درآمده‌اند. این گزینه‌ها به ترتیب: همیشه، اغلب، گاهی، هرگز و مصداق‌ندارد می‌باشند. از آنجایی که در اطلاعات اولیه دو گزینه وجود داشت و برای آنها مقدار صفر و یک در نظر گرفته شده بود، در پرسشنامه جدید برای پنج گزینه موجود نیز مقادیری بین صفر و یک در نظر گرفته شد که به ترتیب: ۱، ۰.۷۵، ۰.۵، ۰.۲۵ و صفر بودند.

سوالات پرسشنامه به طور کامل در قالب فایل Questionnaire.pdf ضمیمه شده‌اند.

ایجاد چند طبقه‌بند برای گروه‌های سنی مختلف

پس از راه‌اندازی وب‌سایت و جمع‌آوری تعدادی داده از مراجعین به مرکز تهران اتیسم، مشاهده شد که در اغلب موارد والدین پاسخ تعداد زیادی از سوالات را “مصادق ندارد” انتخاب می‌کنند که این امر تأثیر منفی بر روی دقت پیش‌بینی سیستم می‌گذارد. در واقع همانطور که پیشتر توضیح داده شد، مقادیری بین صفر و یک برای هر یک از گزینه‌ها در پایگاه داده ذخیره می‌شود و سپس این مقادیر به طبقه‌بند داده می‌شود. در نتیجه انتخاب گزینه “مصادق ندارد” تقریباً مشابه انتخاب گزینه “هرگز” در نظر گرفته می‌شد در صورتی که در واقع سوالی که پاسخ آن “مصادق ندارد” است نباید به عنوان یکی از ویژگی‌های ورودی در نظر گرفته شود. همین امر باعث می‌شد تا وجود این گزینه دقت طبقه‌بند را پایین‌تر از آن چیزی که محاسبه‌شده بود بیاورد. در نتیجه می‌بایست این گزینه از بین گزینه‌ها حذف می‌شد. از آنجایی که دلیل انتخاب این گزینه مطابقت نداشتن سوال با سن کودک بود، برای حذف آن تصمیم گرفته شد تا سوالات برای هر گروه سنی متفاوت باشند. لذا طبقه‌بندها نیز برای گروه‌های سنی مختلف متفاوت شدند. با بررسی‌های انجام شده بر روی سوالات، ۴ گروه سنی مختلف به صورت: زیر ۲ سال، ۲ تا ۳ سال، ۳ تا ۴ سال و بالای ۴ سال در نظر گرفته شد. نحوه‌ی انتخاب سوالات برای هر گروه سنی نیز بر اساس موارد زیر است:

- سن ذکر شده در متن سوال
 - مربوط بودن سوال به توانایی گفتار در حد بیان اسم افراد و ضمائر شخصی
 - مربوط بودن سوال به توانایی گفتار در حد ساختن جملات و پرسیدن سوال
- در ضمن برای هر گروه سنی، تحت شرایطی خاص، تعدادی از سوالات هستند که در صورت نداشتن گفتار دیگر به والدین نشان داده نمی‌شوند اما به عنوان یکی از ورودی‌های طبقه‌بند مورد استفاده قرار می‌گیرند. این شرایط زمانی اتفاق می‌افتد که والدین در پاسخ به سوال ابتدایی پرسشنامه اظهار داشته‌اند که کودک گفتار ندارد. در حالی که با توجه به سن کودک، اگر رشد طبیعی زبان صورت گرفته باشد، می‌بایست توانایی گفتار وجود داشته باشد. لذا نبود گفتار می‌تواند خود یکی از نشانه‌های ابتلا به اتیسم باشد. در نتیجه سوالات مربوط به داشتن گفتار با پاسخ منفی به عنوان یکی از ورودی‌ها به طبقه‌بند داده می‌شوند اما با توجه به اظهار والدین در مورد گفتار کودک دیگر این سوالات به آنها نشان داده نمی‌شوند تا والدین بتوانند در مدت زمان کمتری پرسشنامه را تکمیل کنند.

در ادامه سوالاتی که برای هر گروه سنی حذف شده‌اند و همچنین سوالاتی که حذف نشده‌اند اما دیگر به والدین نشان داده نمی‌شوند آورده شده است:

کودکان زیر ۲ سال:

سوالات زیر از پرسشنامه و طبقه‌بند حذف می‌شوند:

- ◆ در ۲ سالگی، دامنه تغییر حالات چهره‌ای کودک (مثلاً تبسم، تعجب، خشم) در مقایسه با کودکان دیگر محدودتر بود
- ◆ در سنین ۳ تا ۵ سالگی به نظر می‌رسد کودک سردرگم و نگران است

- ♦ در ۳ سالگی می‌توانست بازی‌های نمادین انجام دهد (مثلا ادای قهرمانان را درآورد، یا میهمانی عروسی راه بیندازد)
- ♦ در سن ۴-۵ سالگی با بالا انداختن سر و شانه مخالفت خود را با درخواست بزرگترها نشان می‌داد
- ♦ بیان کودک تحت‌اللفظی و سطحی است (ضرب‌المثل‌ها یا کنایه‌ها را نمی‌فهمد)
- ♦ می‌تواند گفتگو را به موضوع دیگری تغییر دهد
- ♦ ضمایر شخصی را به درستی به کار می‌برد؟ (من، تو، او ...)
- ♦ راجع به اتفاقات روزمره سوال می‌کند
- ♦ درباره اتفاقات روزانه مثلا از مهدکودک صحبت می‌کند
- ♦ در اصلاح مجدد یک گفتگو مشکل دارد؟ (برای مثال، زمانی که گیج می‌شود، برای واضح‌تر شدن نمی‌پرسد، بلکه به سادگی موضوع بحث را عوض می‌کند یا مدت‌های طولانی برای پاسخ دادن فکر می‌کند)
- ♦ میتواند مکالمه دوطرفه را ادامه دهد
- ♦ با دیگران براساس علایق خود به صورت یکسویه صحبت می‌کند
- ♦ می‌تواند مکالمه را با هم سن و سالانش ادامه دهد
- ♦ توانایی شروع صحبت با بزرگترها یا همسالان خود را دارد

سوالات زیر در صورت نداشتن گفتار در پرسشنامه نشان داده نمی‌شوند اما در طبقه‌بند استفاده خواهند شد:

* می‌تواند نام دوستانش را صدا بزند

* از کلمه "من" نابجا استفاده می‌کند

کودکان بین ۲ تا ۳ سال:

سوالات زیر از پرسشنامه و طبقه‌بند حذف می‌شوند:

- ♦ در سنین ۳ تا ۵ سالگی به نظر می‌رسد کودک سردرگم و نگران است
- ♦ در سن ۴-۵ سالگی با بالا انداختن سر و شانه مخالفت خود را با درخواست بزرگترها نشان می‌داد
- ♦ در ۳ سالگی می‌توانست بازی‌های نمادین انجام دهد (مثلا ادای قهرمانان را درآورد، یا میهمانی عروسی راه بیندازد)
- ♦ بیان کودک تحت‌اللفظی و سطحی است (ضرب‌المثل‌ها یا کنایه‌ها را نمی‌فهمد)
- ♦ در اصلاح مجدد یک گفتگو مشکل دارد؟ (برای مثال، زمانی که گیج می‌شود، برای واضح‌تر شدن نمی‌پرسد، بلکه به سادگی موضوع بحث را عوض می‌کند یا مدت‌های طولانی برای پاسخ دادن فکر می‌کند)

سوالات زیر در صورت نداشتن گفتار در پرسشنامه نشان داده نمی‌شوند اما در طبقه‌بند استفاده خواهند شد:

* می‌تواند گفتگو را به موضوع دیگری تغییر دهد

* ضماین شخصی را به درستی به کار می‌برد؟ (من، تو، او ...)

* راجع به اتفاقات روزمره سوال می‌کند

* درباره اتفاقات روزانه مثلاً از مهدکودک صحبت می‌کند

* می‌تواند مکالمه دوطرفه را ادامه دهد

* با دیگران براساس علایق خود به صورت یکسویه صحبت می‌کند

* می‌تواند مکالمه را با هم سن و سالانش ادامه دهد

* توانایی شروع صحبت با بزرگترها یا همسالان خود را دارد

* می‌تواند نام دوستانش را صدا بزند

کودکان بین ۳ تا ۴ سال:

سوالات زیر از پرسشنامه و طبقه‌بند حذف می‌شوند:

♦ در سن ۴-۵ سالگی با بالا انداختن سر و شانه مخالفت خود را با درخواست بزرگترها نشان می‌داد

سوالات زیر در صورت نداشتن گفتار در پرسشنامه نشان داده نمی‌شوند اما در طبقه‌بند استفاده خواهند شد:

* بیان کودک تحت‌اللفظی و سطحی است (ضرب‌المثل‌ها یا کنایه‌ها را نمی‌فهمد)

* می‌تواند گفتگو را به موضوع دیگری تغییر دهد

* راجع به اتفاقات روزمره سوال می‌کند

* درباره اتفاقات روزانه مثلاً از مهدکودک صحبت می‌کند

* در اصلاح مجدد یک گفتگو مشکل دارد؟ (برای مثال، زمانی که گیج می‌شود، برای واضح‌تر شدن نمی‌پرسد، بلکه به سادگی

موضوع بحث را عوض می‌کند یا مدت‌های طولانی برای پاسخ دادن فکر می‌کند)

* می‌تواند مکالمه دوطرفه را ادامه دهد

* با دیگران براساس علایق خود به صورت یکسویه صحبت می‌کند

* می‌تواند مکالمه را با هم سن و سالانش ادامه دهد

* توانایی شروع صحبت با بزرگترها یا همسالان خود را دارد

کودکان بالای ۴ سال:

تمامی سوالات در طبقه‌بند این دسته استفاده خواهند شد.

سوالات زیر در صورت نداشتن گفتار در پرسشنامه نشان داده نمی‌شوند اما در طبقه‌بند استفاده خواهند شد:

* بیان کودک تحت‌اللفظی و سطحی است (ضرب‌المثل‌ها یا کنایه‌ها را نمی‌فهمد)

- * می‌تواند گفتگو را به موضوع دیگری تغییر دهد
 - * راجع به اتفاقات روزمره سوال می‌کند
 - * درباره اتفاقات روزانه مثلاً از مهدکودک صحبت می‌کند
 - * در اصلاح مجدد یک گفتگو مشکل دارد؟ (برای مثال، زمانی که گیج می‌شود، برای واضح‌تر شدن نمی‌پرسد، بلکه به سادگی موضوع بحث را عوض می‌کند یا مدت‌های طولانی برای پاسخ دادن فکر می‌کند)
 - * می‌تواند مکالمه دوطرفه را ادامه دهد
 - * با دیگران براساس علایق خود به صورت یکسویه صحبت می‌کند
 - * می‌تواند مکالمه را با هم سن و سالانش ادامه دهد
 - * توانایی شروع صحبت با بزرگترها یا همسالان خود را دارد
- پس از دسته‌بندی سوالات و حذف گزینه "مصاداق ندارد" از پاسخ‌ها، در حال حاضر چهار گزینه برای پاسخ به هر سوال وجود دارد و مقادیری هم که به هر یک از این گزینه‌ها اختصاص داده شده است به صورت مقابل است: "همیشه" مقدار ۱، "اغلب" مقدار ۰.۶۶، "گاهی" مقدار ۰.۳۳ و "هرگز" مقدار صفر.

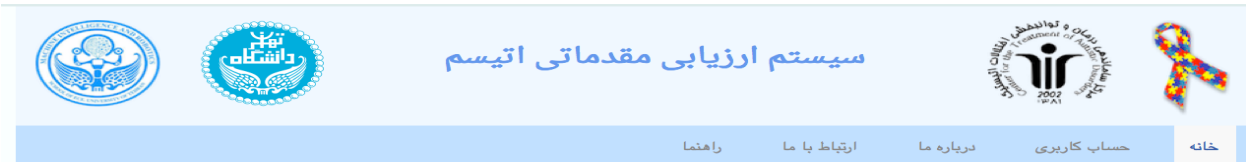
امکانات و صفحات وبسایت

پیاده‌سازی این سیستم با استفاده از دروپال صورت گرفته است که از زبان php استفاده می‌کند. دروپال یک سیستم مدیریت محتوا است و امکانات لازم برای راه‌اندازی یک وبسایت را در اختیار برنامه‌نویس قرار می‌دهد. البته با توجه به نیازهای پروژه، در مواردی نیاز است تا برخی امکانات از طریق برنامه‌نویسی به زبان php به سایت افزوده شود.

امکانات کلی وبسایت به شرح زیر می‌باشند که در ادامه یک به یک در مورد آنها توضیح داده خواهد شد:

- امکان عضویت و ساخت پروفایل برای کاربران عادی و موسسات فعال در زمینه اتیسم
- امکان پرسش‌نامه و آگاه شدن از احتمال ابتلا به اتیسم به صورت آنلاین
- امکان مشاهده پروفایل موسسات توسط کاربران عادی و انتخاب یکی از موسسات به عنوان موسسه منتخب
- امکان دادن نظر بر روی پرسش‌نامه توسط موسسه منتخب

- در ابتدا وقتی کاربران وارد صفحه اصلی سایت می‌شوند، می‌توانند در صورت داشتن حساب کاربری وارد سیستم شوند و در غیر این صورت یک حساب کاربری برای خود ایجاد کنند. در ضمن در صفحه اول سایت توضیحاتی در رابطه با سیستم در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. به علاوه آنها می‌توانند برای کسب اطلاعات بیشتر از طریق منوی بالای صفحه از صفحات راهنما، ارتباط با ما و درباره ما بازدید کنند. در شکل ۳ صفحه‌ی اول وبسایت را مشاهده می‌کنید:



اگر اولین بار است که وارد سیستم می‌شوید، با رفتن به قسمت **ایجاد حساب کاربری جدید** برای خود یک حساب ایجاد نمایید. در غیر این صورت از طریق وارد کردن نام کاربری و رمز عبوری که قبلاً انتخاب کرده‌اید وارد سیستم شوید:

سیستم مقدماتی تشخیص اتیسم

پنا به نتایج تحقیقات در حوزه‌ی جهانی برای تشخیص و بررسی اتیسم، میزان این بیماری در سطح جهان در حال افزایش است. این سیستم یک سیستم خبره برای تشخیص بیماری اتیسم می‌باشد. هدف این سیستم تشخیص به موقع اتیسم برای کودکان است. برای این منظور و تشخیص درست و به موقع این بیماری می‌بایست به سوالاتی که در بخش **پر کردن پرسشنامه جدید** به شما نشان داده می‌شوند پاسخ کامل و درست بدهید. برای دقیق بودن جواب‌های سوالات در صورتی که موردی خاص از سوالات را نیاز به زمان بیشتر برای پاسخ‌گویی دارید، می‌توانید در هر زمان تنها به بخشی از سوالات پاسخ داده و سایر سوالات را به زمانی دیگر موکول کنید.

نتیجه‌گیری سیستم زمانی خواهد بود که شما به تمامی سوالات پاسخ داده‌اید.

ورود کاربر

نام کاربری *

رمز عبور *

ایجاد حساب کاربری جدید

درخواست رمز عبور جدید

ورود

ورود به عنوان موسسه

ایجاد حساب کاربری به عنوان موسسه از طریق این بخش می‌توانید درخواست داشتن حساب کاربری با عنوان موسسه را ثبت کنید

شکل ۳. صفحه‌ای که کاربران با آمدن به سایت مشاهده می‌کنند

- در صورتی که کاربران با وارد کردن نام کاربری و رمز عبور خود وارد سیستم شوند، صفحه‌ی زیر را مشاهده خواهند کرد:

سیستم مقدماتی تشخیص اتیسم

بنا به نتایج تحقیقات در حوزه‌ی جهانی برای تشخیص و بررسی اتیسم، میزان این بیماری در سطح جهان در حال افزایش است. این سیستم یک سیستم خبره برای تشخیص بیماری اتیسم می‌باشد. هدف این سیستم تشخیص به موقع اتیسم برای کودکان است. برای این منظور و تشخیص درست و به موقع این بیماری می‌بایست به سوالاتی که در بخش **پرستشنامه جدید** به شما نشان داده می شوند پاسخ کامل و درست بدهید. برای دقیق بودن جواب‌های سوالات در صورتی که موردی خاص از سوالات را نیاز به زمان بیشتر برای پاسخ گویی دارید، می‌توانید در هر زمان تنها به بخشی از سوالات پاسخ داده و سایر سوالات را به زمانی دیگر موکول کنید.

نتیجه‌گیری سیستم زمانی خواهد بود که شما به تمامی سوالات پاسخ داده‌اید.

شکل ۴. صفحه‌ای که کاربران پس از ورود به سایت مشاهده می‌کنند

در بالای این صفحه چگونگی استفاده از سیستم برای کاربران به طور خلاصه توضیح داده شده است. برای مشاهده توضیحات بیشتر کاربران می‌توانند عکس‌های بعدی در اسلایدشو را مشاهده کنند و یا به صفحه راهنما مراجعه نمایند.

در قسمت سمت راست صفحه منویی برای استفاده از امکانات سیستم وجود دارد. با انتخاب گزینه "پر کردن پرسشنامه" کاربران به صفحه مربوط به پاسخ‌گویی به سوالات پرسشنامه هدایت می‌شوند. با انتخاب گزینه "لیست موسسات" کاربران می‌توانند لیست موسسات عضو در سیستم را مشاهده نمایند. با انتخاب گزینه "خروج" هم کاربران از حساب کاربری خود خارج خواهند شد.

ضمناً کاربران از طریق گزینه "حساب کاربری" در منوی بالای صفحه می‌تواند اطلاعات حساب کاربری و پروفایل خود را مشاهده کنند و در صورت نیاز آنها را ویرایش نمایند.

- در صورتی که کاربرانی که به صفحه‌ی اصلی سایت مراجعه می‌کنند قصد ایجاد حساب کاربری جدید را داشته باشند از طریق انتخاب گزینه‌ای با همین نام در منوی "ورود کاربر" به صفحه‌ی مربوطه هدایت می‌شوند. در این صفحه علاوه بر اطلاعات حساب

کاربری که شامل نام کاربری، ایمیل (به صورت اختیاری) و رمز عبور است، مشخصات کودک و همچنین مشخصات پرکننده فرم نیز از کاربران دریافت می‌شود. مشخصات کودک شامل اطلاعاتی همچون: نام، نام خانوادگی، سن، نوع اختلال (در صورت مشخص بودن) و جنسیت است. اطلاعات پرکننده فرم نیز شامل اطلاعات مقابل است: نام، نام خانوادگی، شماره تماس (موبایل یا تلفن ثابت هر دو به صورت اختیاری)، نسبت با کودک، تعداد فرزندان خانواده، نحوه آشنایی با سایت و اینکه تاکنون به مرکز ایتسمی مراجعه کرده‌اند یا خیر.

در ضمن در این صفحه گزینه‌ای در بالای صفحه وجود دارد که برای بازبینی رمز عبور است. کاربرانی که رمز عبور خود را فراموش کرده‌اند می‌توانند از طریق ایمیل لینکی را دریافت کرده و با استفاده از آن لینک رمز عبور خود در سایت را تغییر دهند. البته این کار مستلزم این است که کاربران در زمان ثبت نام ایمیل خود را وارد کرده باشند.

- شکلی که در زیر مشاهده می‌کنید مربوط به صفحه حساب کاربری کاربران است:

هومن

نمایش ویرایش

مشخصات کودک

نام: اشکان
 نام خانوادگی: مصطفوی
 سن کودک (سال): 2
 سن کودک (ماه): 6
 نوع اختلال: ایتسم
 جنسیت: پسر

مشخصات پرکننده فرم

نام پرکننده فرم: هومن
 نام خانوادگی پرکننده فرم: مصطفوی
 موبایل: 09352537366
 نسبت: پدر
 تعداد فرزندان خانواده: 1
 نام کاربری موسسه منتخب: ctad

آخرین پرسشنامه

ثبت شده در	نام و نام خانوادگی کودک	عملیات
جمعه، فروردین 6، 1395 - 20:00	اشکان مصطفوی	مشاهده ویرایش

شکل ۵. صفحه حساب کاربری

در این صفحه کاربران اطلاعاتی که در زمان ساخت حساب کاربری وارد کرده‌اند را مشاهده می‌کنند. به علاوه از طریق گزینه “ویرایش” در بالای صفحه می‌توانند این اطلاعات را تغییر دهند. امکان دیگری که در این صفحه وجود دارد مشاهده و ویرایش

آخرین پرسشنامه پر شده است. در صورتی که کاربران پرسشنامه‌ای را به طور ناقص ارسال کرده باشند یا اینکه قصد تغییر پاسخ‌های خود را داشته باشند می‌توانند از گزینه ویرایش در این قسمت استفاده نمایند.

- قسمت اصلی سایت که کاربران به آن مراجعه می‌کنند، صفحه مربوط به پر کردن پرسشنامه است. در این صفحه سوالات پرسشنامه در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. در هر صفحه ۱۰ سوال وجود دارد و کاربران می‌توانند در هنگام تکمیل پرسشنامه بین این صفحات جابه‌جا شوند. در قسمت بالای سوالات توضیحاتی در خصوص چگونگی پر کردن پرسشنامه به کاربران داده می‌شود. همچنین کاربران می‌توانند در صورت نداشتن زمان کافی برای پر کردن کل پرسشنامه، تنها بخشی از آن را تکمیل و ذخیره نمایند و بعداً برای پاسخ‌گویی به باقی سوالات مراجعه کنند.
- بخشی از این صفحه را در شکل ۶ می‌بینید:

امکانات	
>	پر کردن پرسشنامه
>	لیست موسسات
>	خروج

سوالات

سوالات زیر احتمال وجود اختلالات اتیستیک را در فرزند شما بررسی می‌کنند. هر سوال را با دقت بخوانید و روی یکی از گزینه‌های "همیشه"، "اغلب"، "گاهی" یا "هرگز" در زیر هر سوال علامت بزنید. در ضمن چنانچه به عنوان موسسه قصد پر کردن فرم را دارید، نام و نام خانوادگی و سن کودک مربوطه را وارد کنید. در غیر این صورت قسمت مربوط به مشخصات کودک را تغییر ندهید.

همچنین اگر در حال حاضر امکان پر کردن کامل پرسشنامه را ندارید، می‌توانید فرم را با هر تعداد پاسخ ذخیره کنید و در آینده با بازگشت به بخش پرکردن پرسشنامه و یا رفتن به بخش: حساب کاربری، آخرین پرسشنامه و انتخاب گزینه "ویرایش" اقدام به تکمیل پرسشنامه نمایید.

نام و نام خانوادگی کودک *

اشکان مصطفوی

سن کودک (سال) * **سن کودک (ماه) ***

2 6

نتیجه ارزیابی مقدماتی

در حال حاضر نتیجه‌ای برای این پرسشنامه وجود ندارد

آیا کودک از توانایی گفتار در حد ساختن جملات و انجام گفتگو برخوردار است؟ *

☐ بله ☐ خیر

اگر به چیز جالبی اشاره کنید، کودک برای نگاه کردن به آن، رویش را برمی‌گرداند

☐ همیشه ☐ اغلب ☐ گاهی ☐ هرگز

اگر چیزی را در فاصله‌ای دور یا خارج از پنجره به کودک نشان دهید، به آن توجه می‌کند

☐ همیشه ☐ اغلب ☐ گاهی ☐ هرگز

شکل ۶. صفحه مربوط به پر کردن پرسشنامه

لازم به ذکر است در فرم مربوط به پرسشنامه، علاوه بر سوالات، بخشی از مشخصات کودک نیز آورده شده است. این مشخصات به صورت خودکار با توجه به اطلاعات پروفایل کاربر تکمیل می‌شوند. ضمناً مقدار مربوط به بخش نتیجه ارزیابی نیز بعد از پاسخ‌گویی به تمام سوالات در آن قرار می‌گیرد.

- یکی از صفحات دیگر سایت صفحه مربوط به مشاهده لیست موسسات است. این صفحه جدولی مطابق شکل زیر در اختیار کاربران می‌گذارد و از طریق منوی امکانات در کنار صفحه قابل دسترس است:



The screenshot shows the website header with logos of the Ministry of Health, the Ministry of Education, and the National Center for Rare Diseases. The main navigation bar includes links for Home, Account, Priorities, Connections, and Us. The page title is 'لیست موسسات' (List of Foundations). The content area explains that users can click on the name of a foundation to view its details. A table lists the foundations, with 'ctad' (مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی بیماران اوتیستیک) highlighted. A sidebar on the right contains links for 'امکانات' (Features), 'پرسشنامه' (Questionnaire), 'لیست موسسات' (List of Foundations), and 'خروج' (Exit).

نام کاربری موسسه	نام موسسه
ctad	مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی بیماران اوتیستیک

شکل ۷. صفحه مشاهده لیست موسسات

- کاربران می‌توانند با کلیک کردن بر روی نام کاربری موسسه اطلاعات مربوط به آن را در صفحه حساب کاربری آن مشاهده نمایند. اطلاعاتی که در صفحه حساب کاربری موسسات برای کاربران قابل مشاهده است به صورت زیر است:



The screenshot shows the website header and navigation bar. The page title is 'ctad'. The main content area displays the profile of 'ctad' (مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی بیماران اوتیستیک). It includes the foundation's name, phone number (021-88010162), address (Amirabad, North, Balatar, Azadshahr, Jalal Al-Ahmad, Nesh, Xiyaban 7, Plaque 1891), and website (ctad.ir). A sidebar on the right contains links for 'امکانات' (Features), 'پرسشنامه' (Questionnaire), 'لیست موسسات' (List of Foundations), and 'خروج' (Exit).

نام موسسه: مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی بیماران اوتیستیک
شماره تماس: 021-88010162
آدرس: امیرآباد شمالی- بالاتر از چهارراه جلال آل احمد- نبش خیابان 7- جنب بانک تجارت- پلاک 1891- مرکز اتیسم
آدرس وب سایت: ctad.ir
پست الکترونیک برای ارتباط کاربران با موسسه: info@ctad.ir

شکل ۸. اطلاعات قابل مشاهده موسسات برای کاربران

در این صفحه با انتخاب گزینه “انتخاب موسسه به عنوان موسسه منتخب” این موسسه به عنوان موسسه منتخب کاربر انتخاب شده و کاربر به صفحه حساب کاربری خود هدایت می‌شود.

همانطور که گفته شد، علاوه بر کاربران عادی، موسسات نیز می‌توانند در سیستم ثبت نام کرده و حساب کاربری ایجاد نمایند. موسسات با رفتن به صفحه حساب کاربری خود علاوه بر اطلاعات پروفایل، لیست کاربرانی را که موسسه آنان را به عنوان موسسه منتخب انتخاب کرده‌اند هم می‌بینند. به علاوه در این لیست امکان مشاهده درصد آخرین پرسشنامه پر شده توسط کاربر نیز وجود دارد. شکل زیر صفحه حساب کاربری موسسه را نشان می‌دهد:

امکانات

- > پر کردن پرسشنامه
- > لیست موسسات
- > خروج

موسسه

نام موسسه: مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی بیماران اوتیستیک

شماره تماس: 021-88010162

آدرس: آمیرآباد شمالی- بالاتر از چهارراه جلال آل احمد- نیش خیابان 7- جنب بانک تجارت- پلاک 1891- مرکز اتیسم

آدرس وب سایت: ctad.ir

پست الکترونیک برای ارتباط کاربران با موسسه: info@ctad.ir

لیست کاربرانی که موسسه شما را انتخاب کرده اند

نام کاربری	نام و نام خانوادگی کودک	درصد احتمال ابتلا به اتیسم	آیا به صورت حضوری ارزیابی شده است؟
tayebegharibi	سیدسامان مسعودی	79.11	خیر
هومن	اشکان مصطفوی	در حال حاضر مقداری محاسبه نشده است.	خیر

1 2 3 4 5 6 7 < قبلی ابتدا

شکل ۹. صفحه حساب کاربری موسسه

همچنین برای مشاهده اطلاعات آخرین پرسشنامه پر شده، موسسه مربوطه با کلیک کردن بر روی نام کاربری به صفحه حساب کاربری کاربر هدایت شده و در آنجا می‌تواند آخرین پرسشنامه کاربر را مشاهده کرده و بر روی آن نظر دهد.

موسسات زمانی بر روی پرسشنامه نظر می‌دهند که کاربر به صورت حضوری به موسسه مورد نظر مراجعه کرده و نتیجه ارزیابی حضوری را دریافت کرده است. لذا در این زمانی موسسه با وارد کردن نظر خود، در واقع سیستم را از نتیجه تشخیص قطعی کاربر مطلع می‌کند. با استفاده از داشتن تشخیص قطعی می‌توان دقت پیش‌بینی سیستم را به صورت تجربی سنجید و همچنین در

آینده از داده‌ی کاربر برای یادگیری مجدد طبقه‌بند استفاده کرد. فرم مربوط به ثبت نظر موسسه بر روی پرسشنامه را در شکل زیر می‌بینید:

امکانات	
>	پر کردن پرسشنامه
>	لیست موسسات
>	خروج

نظر موسسه در رابطه با کودک معاینه شده

در این قسمت با وارد کردن اطلاعات خواسته شده نظر خود را در رابطه با کودک پس از معاینه حضوری وارد نمایید.

شماره پرسشنامه

421

نام کاربری پرکننده فرم

همین

نام کاربری مربوط به حسابی که می‌خواهید بر روی پرسشنامه ی آن نظر دهید را وارد کنید

نام و نام خانوادگی کودک

اشکان مصطفوی

درصد احتمال ابتلا به اتیسم

در حال حاضر مقداری محاسبه نشده است.

آیا کودک پس از معاینه مبتلا به اتیسم تشخیص داده شده است؟*

☒ بله ☐ خیر

شدت ابتلا به اتیسم *

☐ خفیف ☐ متوسط ☐ شدید ☐ خیلی شدید

ارسال

شکل ۱۰. فرم دادن نظر بر روی پرسشنامه

در این فرم اگر پاسخ سوال اول “خیر” انتخاب شود، به جای سوال مربوط به شدت ابتلا به اتیسم سوال دیگری در رابطه با وضعیت کودک پرسیده خواهد شد که گزینه‌هایی که برای پاسخ به آن وجود دارد به این صورت است: نیازمند بررسی بیشتر، مشکوک به بیماری دیگر، فاقد علائم در این ارزیابی.

لازم به ذکر است، تصمیم برای چگونگی انتخاب سوالات و پاسخ‌های این فرم با نظر و مشورت متخصصین فعال در این زمینه در مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی بیماران اوتیستیک صورت گرفته است.

بهینه‌سازی وبسایت برای نمایش در موتورهای جستجو

به منظور بهتر کردن رتبه نمایش وبسایت در موتورهای جستجو، از تعدادی از ماژول‌های دروپال استفاده شده است که در ادامه توضیح داده می‌شوند.

ماژول Pathauto: این ماژول این امکان را فراهم می‌کند تا url صفحات سایت به صورت با معنی و بر اساس انتخاب ما تعیین شود. لذا با استفاده از این ماژول، url صفحات به صورت با معنا و بر اساس نوع محتوای صفحه تعیین شده است. این کار باعث می‌شود تا زمانی که موتورهای جستجو به دنبال یکی از کلمات مرتبط با محتویات سایت می‌گردند، آن کلمه را علاوه بر متن صفحات سایت، در url صفحات نیز مشاهده کرده و رتبه بهتری به صفحه مورد نظر از سایت بدهند.

ماژول Global Redirect: این ماژول بررسی می‌کند که آیا صفحه‌ای از سایت از طریق دو آدرس مختلف قابل دسترس است یا خیر. اگر اینطور بود، تنها یکی از این آدرس‌ها را به عنوان آدرس معتبر در نظر می‌گیرد. این کار در بهبود رتبه صفحات در موتورهای جستجو موثر است.

ماژول Metatag: با استفاده از این ماژول می‌توان برای صفحات مختلف در وبسایت، meta و meta description tag و keywords tag تعیین کرد. این تگ‌ها توسط موتورهای جستجو خوانده شده و به آنها کمک می‌کنند تا از طریق توضیح صفحه و کلیدواژه‌های مشخص شده، در رابطه با محتویات صفحه اطلاعات بدست آورند.

ماژول Page Title: این ماژول این امکان را فراهم می‌کند که در هنگام ساخت صفحات، عنوان صفحه را نیز تعیین کنیم. منظور از عنوان، عنوانی است که هنگام نمایش یک صفحه در tab مرورگر نشان داده می‌شود. انتخاب درست این عنوان‌ها بر اساس محتویات صفحه در بهبود رتبه صفحه در موتورهای جستجو بسیار تاثیرگذار است.

نحوه اجرای کد طبقه‌بند پس از ارسال پرسشنامه

یکی از بخش‌های حیاتی پروژه اجرای کد طبقه‌بند بر روی سرور پس از ارسال یک پرسشنامه جدید است. برای این منظور پس از پیاده‌سازی طبقه‌بند و قرار دادن آن بر روی سرور، می‌بایست زمانی که یک پرسشنامه جدید در سیستم ثبت شد، توسط وب‌سایت یک دستور برای سرور فرستاده شود تا کد طبقه‌بند اجرا شده و سپس خروجی آن دریافت شود.

برای این کار از ماژول Rules در دروپال استفاده شده است. ماژول‌ها در دروپال بسته‌هایی هستند که با اضافه شدن به سیستم و انجام تنظیمات مربوطه، قابلیت جدیدی را به سیستم می‌افزایند. این ماژول این امکان را فراهم می‌کند تا پس از ارسال یک پرسشنامه، یک قطعه کد php بر روی سرور اجرا شود. در این قطعه کد، برای اجرای کد طبقه‌بند نیاز است تا کارهای دیگری نیز صورت بگیرد که در ادامه به توضیح آنها پرداخته شده است:

- در اولین قدم می‌بایست سؤالاتی که به والدین نشان داده نشده‌اند اما قرار است در طبقه‌بند استفاده شوند با مقدار مناسب، مقدار دهی شوند. برای این کار وجود شرایط لازم از روی سن کودک و پاسخ سوال مربوط به داشتن گفتار بررسی شده و سپس عملیات لازم صورت می‌گیرد.

- سپس بررسی می‌شود که آیا پرسشنامه ارسال شده کامل است یا خیر. در صورت کامل نبودن، به کاربران پیغام داده می‌شود که برای اطلاع از درصد احتمال ابتلا به ایتسم، پرسشنامه باید به طور کامل پر شود. همچنین سؤالاتی که کامل نیستند مشخص شده و در پیغامی که به کاربر داده می‌شود به همه یا تعدادی از سؤالات ناقص (با توجه به تعداد سؤالات بدون پاسخ) اشاره می‌شود تا کاربران متوجه شوند چه سؤالاتی نیاز به پاسخ‌گویی دارند.

در صورت کامل بودن پرسشنامه، مقادیر سؤالات در فایلی ذخیره شده و به عنوان ورودی به طبقه‌بند داده می‌شوند. به علاوه با توجه به سن کودک، مشخص می‌شود که از کدام طبقه‌بند می‌بایست استفاده شود. پس از دادن ورودی به طبقه‌بند، با استفاده از تابع sleep صبر می‌شود تا خروجی آماده و در فایل مورد نظر نوشته شود. بعد از آنکه خروجی بدست آمد، آن را از فایل خوانده و در سیستم ذخیره می‌کنیم. برای اینکه در یک زمان چند پرسشنامه به طور همزمان بررسی شوند و نتیجه آنها بدست آید، از شماره منحصر به فرد پرسشنامه به عنوان بخشی از نام فایل ورودی و خروجی به طبقه‌بند استفاده می‌شود تا به این ترتیب مشخص باشد هر فایل ورودی و خروجی مربوط به کدام پرسشنامه است. پس از ذخیره کردن درصد به دست آمده در سیستم، فایل‌های ساخته شده پاک می‌شوند زیرا دیگر نیازی به آنها نخواهد بود. در نهایت در صورت بالاتر بودن درصد احتمال ابتلا از ۶۵ درصد، ایمیلی به ادمین سیستم فرستاده می‌شود. اطلاعات این ایمیل حاوی درصد احتمال ابتلا به ایتسم، ip فرستنده پرسشنامه و نام شهر فرستنده پرسشنامه است.

کد php ذکر شده در قالب فایل after_submission.php ضمیمه شده است.

دادن بازخورد به کاربران پس از تکمیل پرسشنامه

همانطور که توضیح داده شد، پس از ارسال یک پرسشنامه کامل، درصد احتمال ابتلا به اتیسم در سیستم ثبت می‌شود. بر اساس اینکه این درصد در چه بازه‌ای قرار دارد به کاربر بازخوردی مناسب داده می‌شود. این بازخوردها به صورت زیر هستند:

کمتر از ۳۰ درصد: با توجه به پاسخ‌های شما در این ارزیابی، علائم کافی برای غربال اتیسم مشاهده نشده است.

بین ۳۰ تا ۶۵ درصد: بر اساس پاسخ‌های شما در این ارزیابی، احتمال برخی علائم اتیسم وجود دارد. می‌توانید برای انجام ارزیابی‌های بیشتر، با یک مرکز اتیسم یا یک فوق تخصص اطفال تماس حاصل فرمایید.

بالای ۶۵ درصد: بر اساس پاسخ‌های شما در این ارزیابی، علائم اتیسم وجود دارد. برای بررسی بیشتر به یک فوق تخصص اطفال یا به یک مرکز اتیسم مراجعه نمایید.

تعیین این بازه‌ها بر اساس نتایج اولیه گرفته شده و نظر دکتر پوراعتماد رییس مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی اختلالات اتیستیک و متخصص در زمینه اتیسم صورت گرفته است.

داده‌های جمع‌آوری شده از طریق سیستم و کارهای آینده

در حال حاضر سیستم از طریق آدرس <http://aris.ut.ac.ir/autism> قابل دسترس است و بیش از ۷۰ کاربر متفاوت در آن پرسشنامه پر کرده و درصد احتمال ابتلا به اتیسم برای آنان پیش‌بینی شده است. تعدادی از این افراد مراجعین به مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی اختلالات اتیستیک هستند که در هنگام مراجعه به مرکز از آنها خواسته شده تا علاوه بر ارزیابی حضوری، پرسشنامه موجود در سیستم را هم پاسخ دهند. از بین این افراد، برای افرادی که دارای پرونده در مرکز بوده‌اند، نظر مربوط به مرکز بر روی پرسشنامه آنها در سیستم ثبت شده است. در نتیجه می‌توان از داده‌های آنان در آینده در فرآیند یادگیری طبقه‌بند استفاده کرد. همچنین تعدادی از کاربران که از طریق جستجو در اینترنت با سایت آشنا شده‌اند نیز ممکن است در آینده به مرکز مراجعه کنند و بتوان داده‌های آنان را نیز در فرآیند یادگیری طبقه‌بند مورد استفاده قرار داد.

در آینده قصد بر آن است تا پس از جمع‌آوری تعداد قابل قبولی داده از طریق وبسایت، تعداد سوالات پرسشنامه کاهش داده شود. برای این منظور می‌بایست در زمان تست کردن طبقه‌بند، سوالات مهم‌تر تشخیص داده شوند. در حال حاضر بررسی‌هایی در این زمینه انجام شده است اما با توجه به کم بودن تعداد داده‌های اولیه نمی‌توان نظر قطعی‌ای در این زمینه ارائه کرد.

1. <https://www.m-chat.org/index.php>
2. Stone, Wendy L., Caitlin R. McMahon, and Lynnette M. Henderson. "Use of the Screening Tool for Autism in Two-Year-Olds (STAT) for children under 24 months An exploratory study." *Autism* 12.5 (2008): 557-573.
3. Sajjad, Sadaf, Khadija Tariq Hira Qamar, and Saira Bano. "Development of a Diagnostic Expert System for Autism Disorder-PCADEx." Department of Humanities COMSATS Institute of Information Technology, Islamabad, PAKISTAN. Dostopno na: <http://world-comp.org/p2011/ICA3968.pdf> (2012).
4. Liaw, Andy, and Matthew Wiener. "Classification and regression by randomForest." *R news* 2.3 (2002): 18-22.