Archive of SID

سیستم خبره فازی تشخیص تومور مغزی

صالح علی رضائی وحدتی[۱]، امیرحسین طاهری نیا[۲]

[۱]دانشجوی دکترای ارتباطات و رسانه، دانشگاه Eastern Mediterranean University

salehrezaee@gmail.com

[۲] استادیار گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه فردوسی مشهد

taherinia@yahoo.com

چکیده: *در این مقاله سیستم خبره جدیدی برای تشخیص نرمال بودن مغز انسان، خونریزی، و یا تومور مغز ارائه شده است. بروز تومورهای مغزی در طول زمان افزایش یافته است و از نظر بروز و درمان این بیماری میتوان عواملی مانند سن، جنسیت، نژاد، موقعیت جغرافیایی و ژنتیک را مورد نظر گرفت.برخی از تومورهای مغزی مانند گیلیوبلاستما ممکن است به طور ناگهانی و یا از طریق توسعه پیشرفت بدخیم از کلاسهای پایین تر بوجود بیاید.* این پژوهش به منظور توسعه یک سیستم کنترل برای افزایش بهره وری تشخیص یک بیماری مربوط به مغز انسان است. *این سیستم خبره از منطق فازی کمک می گیرد که شامل زیربخش های فازی ساز، موتور استنتاج، قوانین و غیر فازی ساز می باشد. ورودی های سیستم شامل پروتئین، سلول های قرمز خون، لنفوسیت، نوتروفیل ها و ائوزینوفیل ها و خروجی آن تشخیص وضعیت بیمار در یکی از سه حالت عادی، خونریزی و تومور مغزی است.*

کلید واژگان: سیستم خبره، تومور مغزی، خونریزی مغزی، منطق فازی

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

در طول ۲۰ سال گذشته منطق فازی به طور گسترده در کنترل خودرو، لوازم خانگی و سیستم های تصمیم گیری استفاده شده است. این منطق اخیرا در زمینه دارو و پزشکی مورد استفاده قرار می گیرد ولی هیچگاه برخلاف کنترل خودرو، رباتیک و غیره نتوانسته جایگزین انسان شود. هدف این پژوهش استفاده از منطق فازی و سیستم های خبره در تشخیص، پیشگری و کمک به درمان می باشد و همچنین لازم به ذکر است که فقط از طریق جراح می توان به درستی تومور را تشخیص داد. (Morgan, Fledman, Yang, & Robin, 2011)

در مسئله پزشکی، روش های کنترل قدیمی عمدتا وقت گیر و نیاز به یک زمینه نظری قوی و عامل انسانی دارد.اما کنترل منطق فازی با استفاده از قوانین زبانی است و بدون نیاز به عامل انسانی می باشد.(A.Venuti)

۲- پیشینه تحقیق

تومورهای مغزی عبارتند از توده ای که از رشد غیرعادی سلولهای بیمار تولید می شود.گاهی تغییراتی در ژن سلولی باعث تکثیر غیر متعارف سلول ها می شود. وقتی که سلول های طبیعی شروع به جهش در DNA کنند،این جهش ها باعث افزایش مقدار رشد و پخش سلول های غیر طبیعی می شود.این سلول های غیر طبیعی به زندگی ادامه می دهند .با از بین رفتن سلول های سالم ، یک توده از سلول های غیر طبیعی باقی می ماند که منجر به تشکیل تومور می گردد.(Zarinbal M.)

تومورهای مغزی، تمامی تومورهای داخل جمجمه و یا تومورهای درون کانال مرکزی نخاع را دربرمی گیرند. این تومورها به طور معمول یا در خود مغز شامل: نورونها، سلول‌های گلیال (آستروسیت‌ها، اولیگودندروسیت‌ها، سلول‌های اپندیمال، سلولهای تولید کننده میلین ،شوان)بافت لنفاوی، عروق خونی و یا در اعصاب جمجمه‌ای، پرده مغزی (مننژ)، هیپوفیز و غده صنوبری ایجاد می‌شوند.(fedele, Caruso, Venuti, & Finocchiaro, 2005)

۲-۱ - تومورهای اولیه و ثانویه:

اگر تومور از مغز و یا در بافت های نزدیک به آن، از جمله در غشاهای پوشش مغز (مننژ)، اعصاب جمجمه ای، غده هیپوفیز یا غده پینه آل به خودی خود بوجود آید، تومور اولیه نامیده می شود و زمانی‌که تومور از قسمت های دیگر بدن مانند ریه، پستان، کلیه و یا سایر نواحی بدن به مغز سرایت کرده باشد تحت عنوان تومورهای مغزی متاستاتیک (ثانویه) است که با تومورهای مغزی اولیه متفاوت می باشد. به‌طور کلی احتمال ایجاد توده مغزی به‌خاطر متاستاز سرطانی در جایی دیگر از بدن ۱۰ برابر بیشتر از ایجاد تومور به‌خاطر سرطان خود مغز است. معمولا از هر چهار بیمار سرطانی یک نفر سرطان متاستاتیک مغز خواهد داشت. هر ساله در ایران بیش‌تر از ۱۸۰ نفر مبتلا به توموری هستند که در مغز شروع می‌شود که این مقاله در مورد یکی از شایع ترین تومورهای اولیه مغزی به نام گلیوما می باشد.(Jayachandran & hdansekaran)

۲-۲- انواع مختلف تومورهای مغزی اولیه :

انواع مختلفی از تومورهای مغزی اولیه وجود دارند؛ تومورهای مغزی اولیه براساس نوع سلول‌ها و یا قسمتی از مغز که در آن شروع به رشد می‌کنند، نامگذاری می‌شوند. برای مثال، بیش‌تر تومورهای مغزی اولیه در سلول‌های گلیال که نورون ها را احاطه

www.SID.ir

Archive of SID

کرده و وظیفه حفاظت از آنها را به عهده دارند، شروع می‌شوند. این نوع تومور گلیوما نامیده می‌شود. گلیوما یکی از شدیدترین انواع سرطان‌های مغزی است که درمان آن بسیار دشوار است. کمتر از ۵ درصد افراد مبتلا به این بیماری ،بیش از ۵سال زنده می‌مانند. تومورهای اولیه مغزی که از لایه های پوششی مغز منشا می گیرند مننژیوما نام دارند واگر ازاعصاب مغزی سرچشمه بگیرند شوانوما و چنانچه از غده هیپوفیز باشند ادنوم هیپوفیز نامیده می شوند.(Fazel Zarandi, Zarinbal, & Izadi)

۲-۳- تقسیم بندی تومور ها از نظر بافت شناسی:

۱- تومورهای مغزی خوش خیم

۲- تومورهای مغزی بدخیم

تومورهای مغزی خوش‌خیم:

تومورهای خوش‌خیم مغزی دارای سلول‌های سرطانی نیستند.معمولاً تومورهای خوش‌خیم قابل برداشتن هستند و به ندرت دوباره رشد می‌کنند. تومورهای مغزی خوش‌خیم معمولاً دارای مرز و یا لبه مشخصی هستند. سلول‌های تومورهای خوش‌خیم به ندرت بافت‌های اطراف خود را مورد هجوم قرار می‌دهند و در دیگر قسمت‌های بدن گسترش نمی‌یابند.

به هرحال، تومورهای خوش‌خیم می‌توانند با فشار بر نقاط حساس مغز باعث مشکلات جدی در سلامتی شوند. این تومورهای اولیه خوش خیم مغزی ممکن است بدخیم شوند و بعد از جراحی اگر تمام سلولهای تومورال برداشته نشوند مجددا شروع به رشد کنند.(Oweis & Sunna)

تومورهای مغزی بدخیم :

تومورهای مغزی بدخیم (که سرطان مغزی نیز نامیده می‌شود) حاوی سلول‌های سرطانی هستند .تومورهای مغزی بدخیم عموماً جدی‌تر و اغلب تهدیدی برای زندگی محسوب می‌شوند. احتمال دارد سریع‌تر رشد و تجمع کرده یا به بافت‌های مغزی مجاور حمله کنند. سلول‌های سرطانی ممکن است از تومورهای مغزی بدخیم جدا شده و در دیگر قسمت‌های مغز و یا نخاع گسترش یابند، ولی به ندرت در دیگر قسمت‌های بدن گسترش می‌یابند. (Oweis & Sunna , 2009)

ویژگی‌های تومورهای بدخیم

۱- میتوزهای کنترل نشده

۲- آناپلازی

۳- تهاجم یا انفیلتراسیون

۴- متاستاز

۳- پیاده سازی سیستم منطق فازی تشخیص پزشکی

این کار مربوط به طراحی مدل ارائه شده از سیستم کنترل منطق فازی برای تشخیص بیماری های انسان، خونریزی و تومور مغز و هم چنین نرمال بودن انسان است.

www.SID.ir

Archive of SID

این سیستم برای پنج متغیر ورودی فازی: " پروتئین‌ها، سلول های قرمز خون، لنفوسیت، نوتروفیل ها و ائوزینوفیل ها" طراحی شده است. (Zarinbal & Fazel Zarandi)

ائوزینوفیل ها	نوتروفیل ها	لنفوسیت	سلول های قرمز خون	پروتئین ها	توابع عضویت
۰-۱۰	۰-۳	۵۰-۷۵	۰-۵	۲۰۰-۵۰۰	کم
۰-۱۸	۳-۶۰	۶۰-۹۷	۳-۵۰	۴۰۰-۱۱۵۰	زیاد
۱۳-۲۵	۳۸->۷۲	۸۰-۱۰۰	۲۵ - >۵۰	۷۰۰ - >۱۲۰۰	خیلی زیاد

جدول۱ - توابع عضویت سه متغیر خروجی

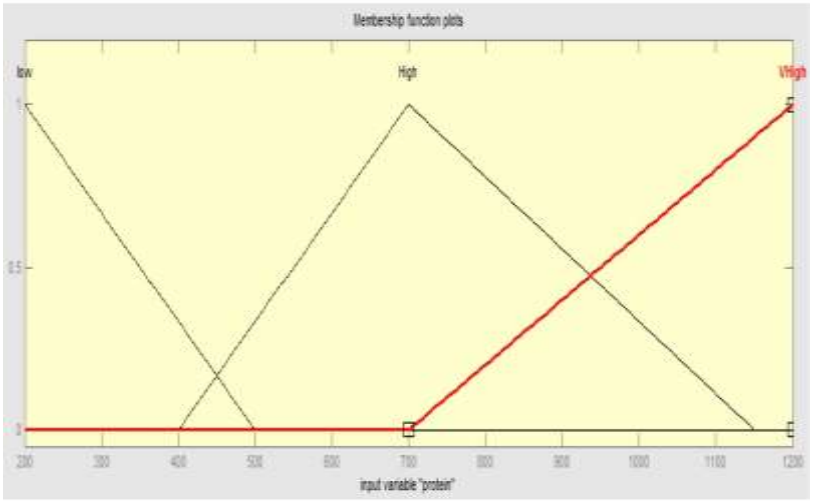
جدول۲- تابع عضویت پنج متغیر ورودی

حدود	نرمال	خونریزی	تومور مغزی	تابع عضویت
0-0,4	احتمال کم	احتمال کم	احتمال کم	Mf1
0,1-0,9	مردد	مردد	مردد	Mf2

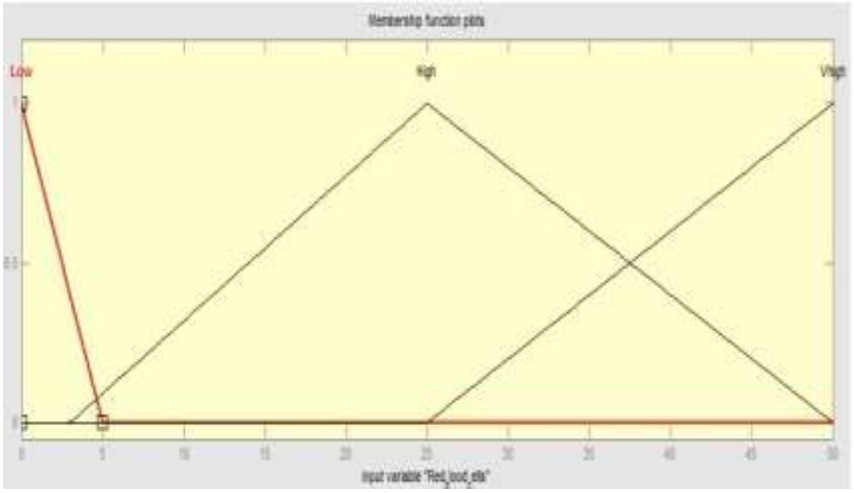
در نمودار زیر توابع عضویت برای ۵ متغیر فازی ورودی نمایش داده شده است.

www.SID.ir

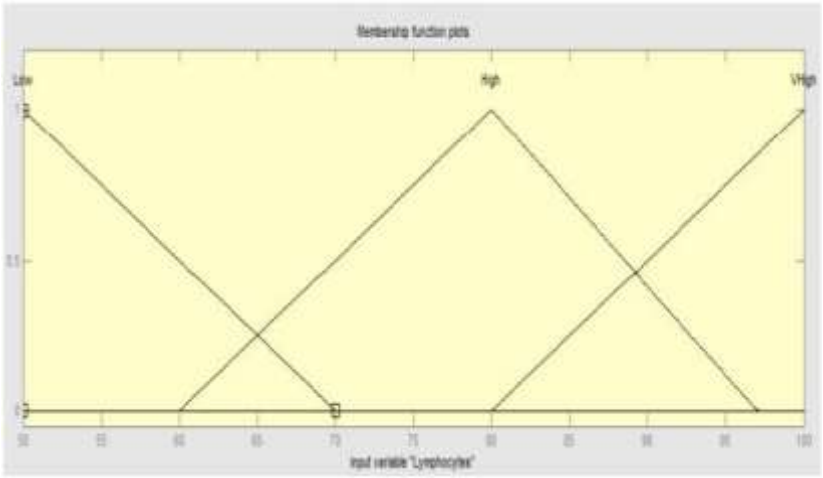
Archive of SID



شکل ۱ – نمودار توابع عضویت پروتئین



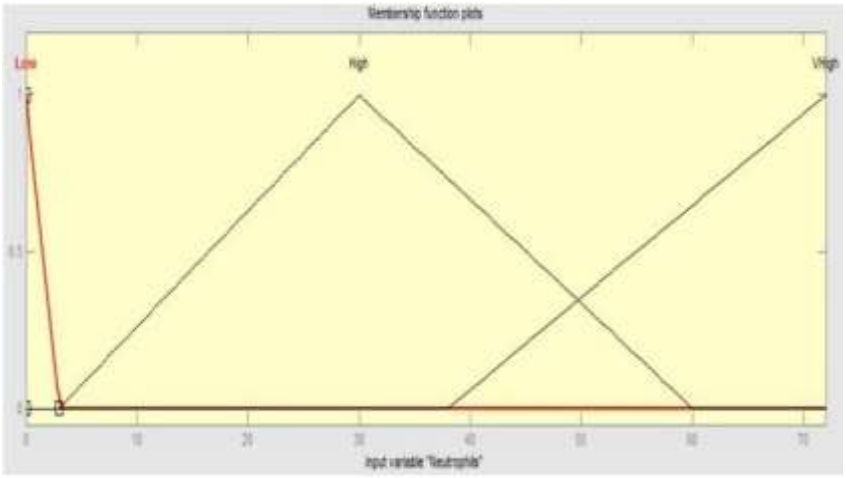
شکل ۲ - نمودار توابع عضویت سلولهای قرمز خون



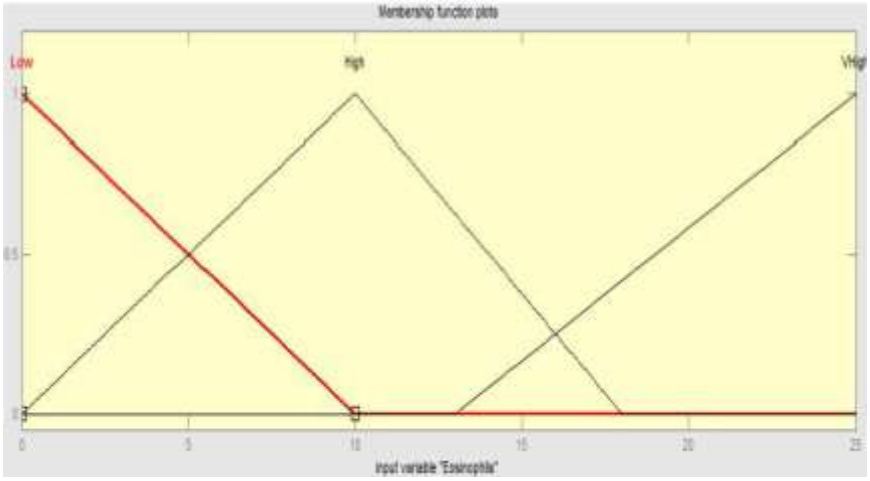
www.SID.ir

Archive of SID

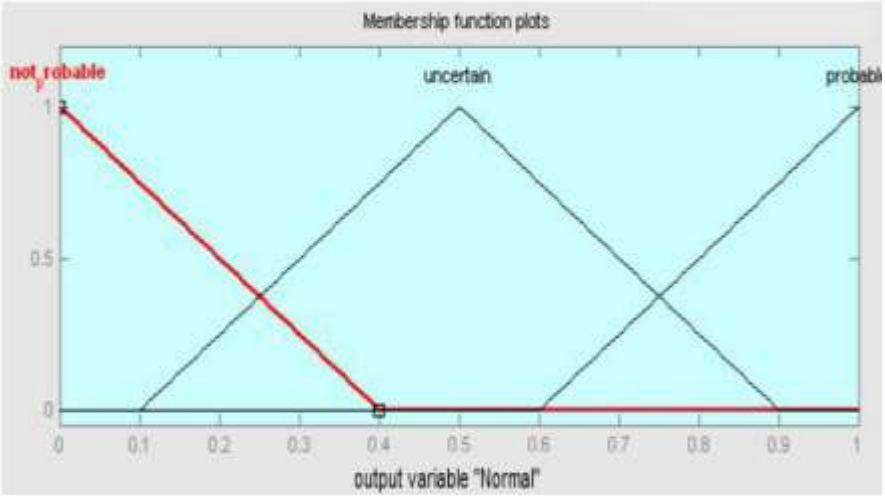
شکل۳ – نمودار توابع عضویت لنفوسیت



شکل ۴ – نمودار توابع عضویت نوتروفیل



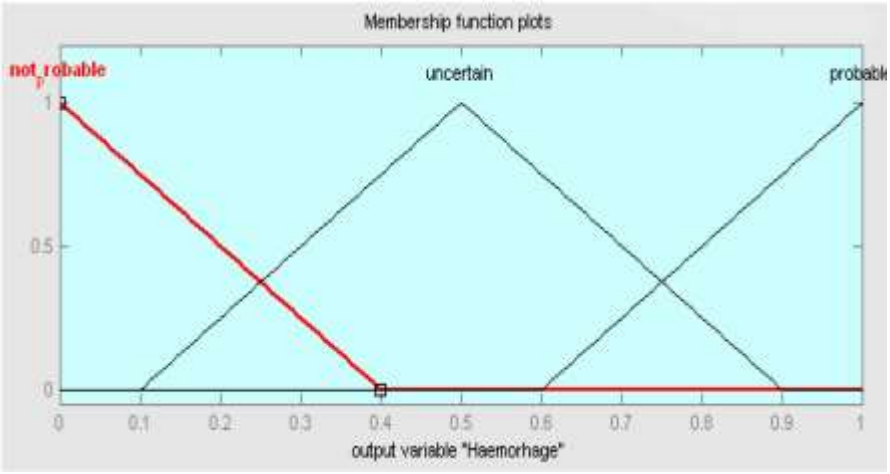
شکل ۵ – نمودار توابع عضویت ائوزینوفیل



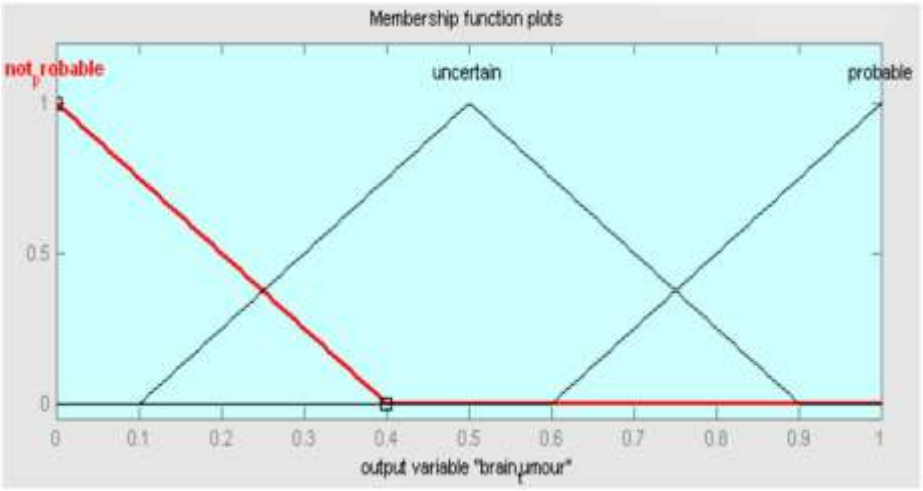
www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۶ - نمودار توابع عضویت نرمال



شکل ۷- نمودار توابع عضویت خونریزی



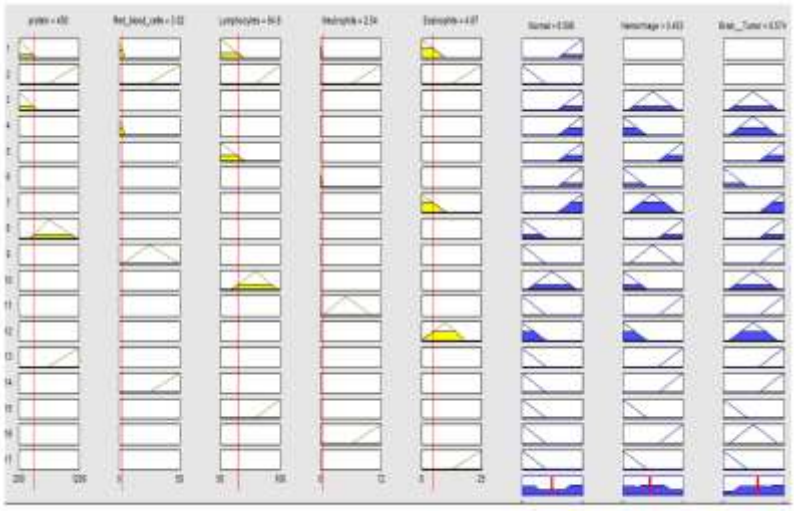
شکل ۸– نمودار توابع عضویت تومور مغزی

۴- نتیجه گیری

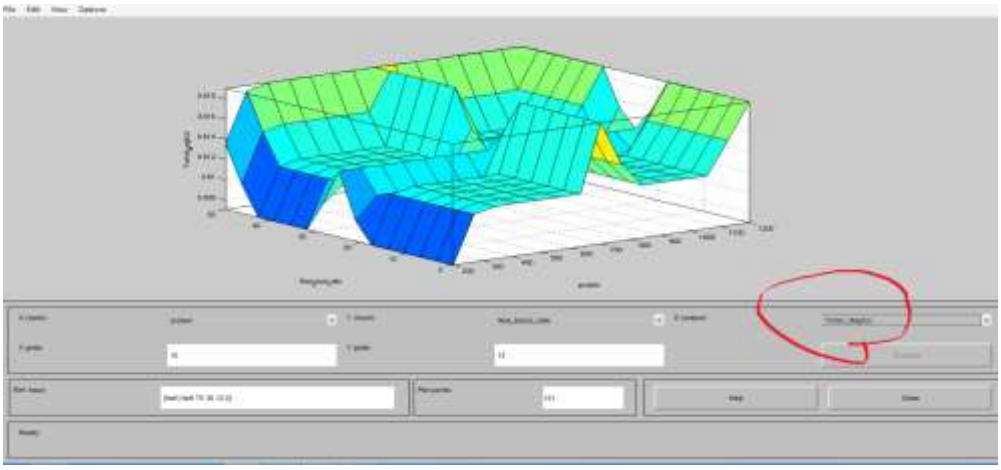
ما با استفاده از این پژوهش می توانیم نرمال بودن مغز انسان، خونریزی و یا تومور مغز را تشخیص بدهیم. این سیستم خبره با استفاده از پنج ورودی: پروتئین، سلول های قرمز خون، لنفوسیت، نوتروفیل ها و ائوزینوفیل ها و در نظر گرفتن سه خروجی: عادی، خونریزی و تومور مغزی قادر به تشخیص تومور است.

www.SID.ir

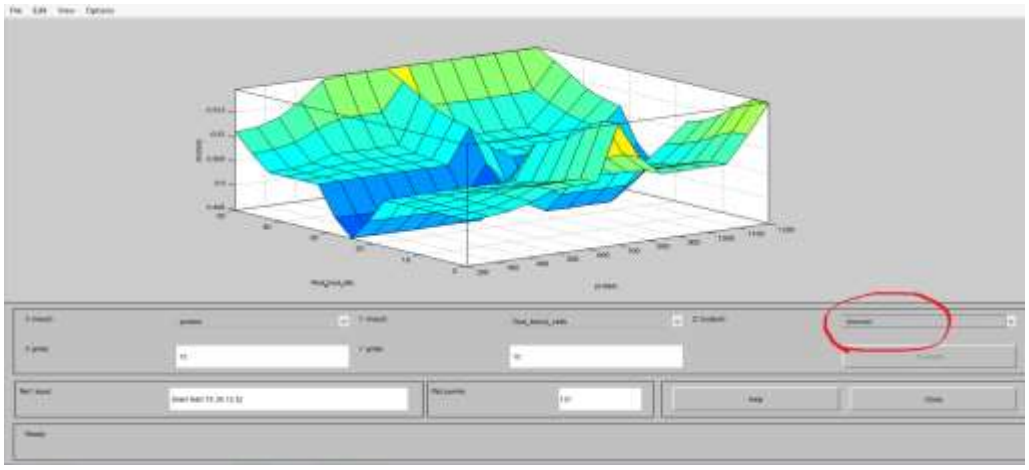
Archive of SID



شکل ۹- مجموعه قوانین سیستم خبره



شکل ۱۰- خروجی سیستم خبره در حالت خونریزی مغزی



شکل ۱۱- خروجی سیستم خبره در حالت تومور مغزی

www.SID.ir

Archive of SID

مراجع:

References

A, J., & R., D. (2013).

Fazel Zarandi, M. H., Zarinbal, M., & Izadi, M. (2011, Jan). Systematic image processing for diagnosing brain tumors: A Type-II fuzzy expert system approach. *Soft Computing*, vol. 11, no. 1, pp. 285-294.

Fazel Zarandi, M., Zarinbal, M., & Izadi, M. (n.d.).

fedele, F., Caruso, R., Venuti, A., & Finocchiaro, G. (2005). *A system for brain tumor volume estimation via mr imaging and fuzzy connectedness. Computerized Medical Imaging and Graphics .*

fedele, F., Caruso, R., Venuti, A., & Finocchiaro, G. (2012). *NEUTROPHIL-Tumor CELL PHAGOCYTOSIS (CANNBALISM) IN HUMAN TUMORS: AN UPDATE AND LITERATURE REVIEW.*

Jayachandran, A., & hdansekaran, R. (2013). Brain Tumor Detection using Fuzzy Support Vector Machine Classification based on a Texton Co-occurrence Matrix. *Journal of imaging Science and Technology*, Vol 57, No 1, pp. 10507-1-10507-7.

Morgan, R., Fledman, S., Yang, J., & Robin, P. (2011).

Oweis, R., & Sunna , M. (2009). A combined neuro-fuzzy approach for classifying image pixels in medical applications. *Journal of Electrical Engineering, ,* vol. 56, no. 5-6, pp. 146-150.

Zarinbal M., F. Z. (n.d.).

Zarinbal, M., & Fazel Zarandi, M. (2014). Type-2 fuzzy image enhancement: Fuzzy rule based approach. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*.

www.SID.ir

Archive of SID

Fuzzy expert system diagnosis of brain tumor

Saleh A. Rezaei
Faculty of Comonication And Media studies, University of EMU
no208 b, AlfamVista, Famagusta, Cyprus, E-mail: salehrezaee@gmail.com

Amir Hossein Taherinia
Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Room #514, Department of Computer Engineering,Ferdowsi University of Mashhad, Azadi Square, Mashhad, IRAN,
E-mail: taherinia@yahoo.com

Abstract. In this paper, a new expert system to recognize normal human brain, bleeding, or brain tumor is provided. The incidence of brain tumors increased over time and in terms of incidence and treatment of the disease factors such as age, gender, race, geography and genetics were considered. Some brain tumors such as Glioblastoma may suddenly or through the development of malignant progression arise from the lower classes. Therefore, the diagnosis of a brain tumor at the right time plays a very important role. This expert system using fuzzy logic, which includes the subdivision of the construction phase, the inference engine, and defuzzification are rules. Input system protein, red blood cells, lymphocytes, neutrophils and eosinophils and output a diagnosis of the patient's condition in one of three modes: Normal, bleeding and brain tumors.

Keywords: expert system, brain tumor, brain hemorrhage, fuzzy logic

www.SID.ir