



Medical Appointment Management and Booking System

Shefaa Ben Ghite¹, Shefaaghite@gmail.com¹, <https://orcid.org/0009-0007-3885-4510>¹,
 Hajer Almosrati², hajeralmosrati@gmail.com², <https://orcid.org/0009-0007-5670-7485>²,
 Aisha Alarosi³, batoalalarosi@gmail.com³, <https://orcid.org/0009-0005-9491-3058>³,
 Salma Sadek Jetlawei⁴, saljet2020@gmail.com⁴, <https://orcid.org/0009-0009-0573-1789>⁴,
 Llahm Omar Ben Dalla⁵, llahmomarfaraj77@ctss.edu.ly⁵, <https://orcid.org/my-orkid=0009-0008-7624-7567>⁵,
 Ebtisam Mohamed Fakroun⁶, ebtfakroon@cit.edu.ly, <https://orcid.org/my-orkid?orkid=0009-0000-0257-5615>⁶,
 Ayyah Mustafa Salih, ayah,salih@ceet.edu.ly⁷

¹ Higher institute of Sciences and Technology Tajoura, Computer technologies department, Libya.

² Higher institute of Sciences and Technology Tajoura, Computer technologies department, Libya.

³ Higher institute of Sciences and Technology Tajoura, Computer technologies department, Libya.

⁴ Higher institute of Sciences and Technology Tajoura, Computer Engineering department, Libya.

⁵ Department of Electrical Electronics Engineering, Ankara Yildirim Beyazıt University, Türkiye

⁵ Computer Engineering department, College of Technical Science, Sebha, Libya

⁶ Information Technology, The College Of Industrial Technology, Mistrata, Libya

Electrical and Electronic Engineering Department

Faculty of Engineering, University of Benghazi, Al Marj, Libya⁷

تاريخ الاستلام: 2026/4/02 - تاريخ المراجعة: 2026/05/3 - تاريخ القبول: 2026/05/15 - تاريخ للنشر: 2026/06/02

Article History	Abstract
<p>Received Day Month Year Revised Day Month Year Accepted Day Month Year Online Day Month Year</p>	<p>This paper addresses the problem of organizing and managing operations within medical clinics through the development of an integrated electronic system aimed at improving performance efficiency and reducing errors resulting from traditional methods. The system is built using a web-based development environment with ASP.NET and C#, along with the use of SQL Server as a database to ensure secure and well-structured data storage and management. The system is based on core functionalities, including patient data management, appointment scheduling, and doctor information management, in addition to implementing an access control system. Testing results demonstrated the effectiveness of the system in achieving its objectives, particularly in terms of accurate appointment organization and efficient data management, representing a step toward digital transformation in clinic management.</p>
<p>Index Terms Medical Appointment, Booking System, ASP.NET, Database, Digital Transformation fourth</p>	

نظام لإدارة و حجز المواعيد الطبية

شفاء بن غيث¹، عائشة العروسي²، هاجر المصرتي³، سائلة الجطلاوي⁴، للاهم بن دلة⁵، فكرون⁶، أ. آية مصطفى صالح⁷

¹ المعهد العالي للعلوم و التقنية تاجورا ، قسم تقنيات الحاسوب ، ليبيا

² المعهد العالي للعلوم و التقنية تاجورا ، قسم تقنيات الحاسوب ، ليبيا

³ المعهد العالي للعلوم و التقنية تاجورا ، قسم تقنيات الحاسوب ، ليبيا

⁴ المعهد العالي للعلوم و التقنية تاجورا ، قسم هندسة الحاسوب ، ليبيا

⁵ قسم هندسة الإلكترونيات الكهربائية، جامعة أنقرة بدير بيازيد، أنقرة، تركيا

⁵ قسم هندسة الحاسوب، كلية العلوم التقنية، سبها، ليبيا

⁶ تقنية المعلومات، كلية التقنية الصناعية، مصراتة، ليبيا

⁷ قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية، كلية الهندسة، جامعة بنغازي، المرج، ليبيا

Shefaaghite@gmail.com¹, <https://orcid.org/0009-0007-3885-4510>¹

, hajeralmosrati@gmail.com², <https://orcid.org/0009-0007-5670-7485>²

, batoalalarosi@gmail.com³, <https://orcid.org/0009-0005-9491-3058>³

, saljet2020@gmail.com⁴, <https://orcid.org/0009-0009-0573-1789>⁴

, llahmomarfaraj77@ctss.edu.ly⁵, <https://orcid.org/my-orkid=0009-0008-7624-7567>⁵

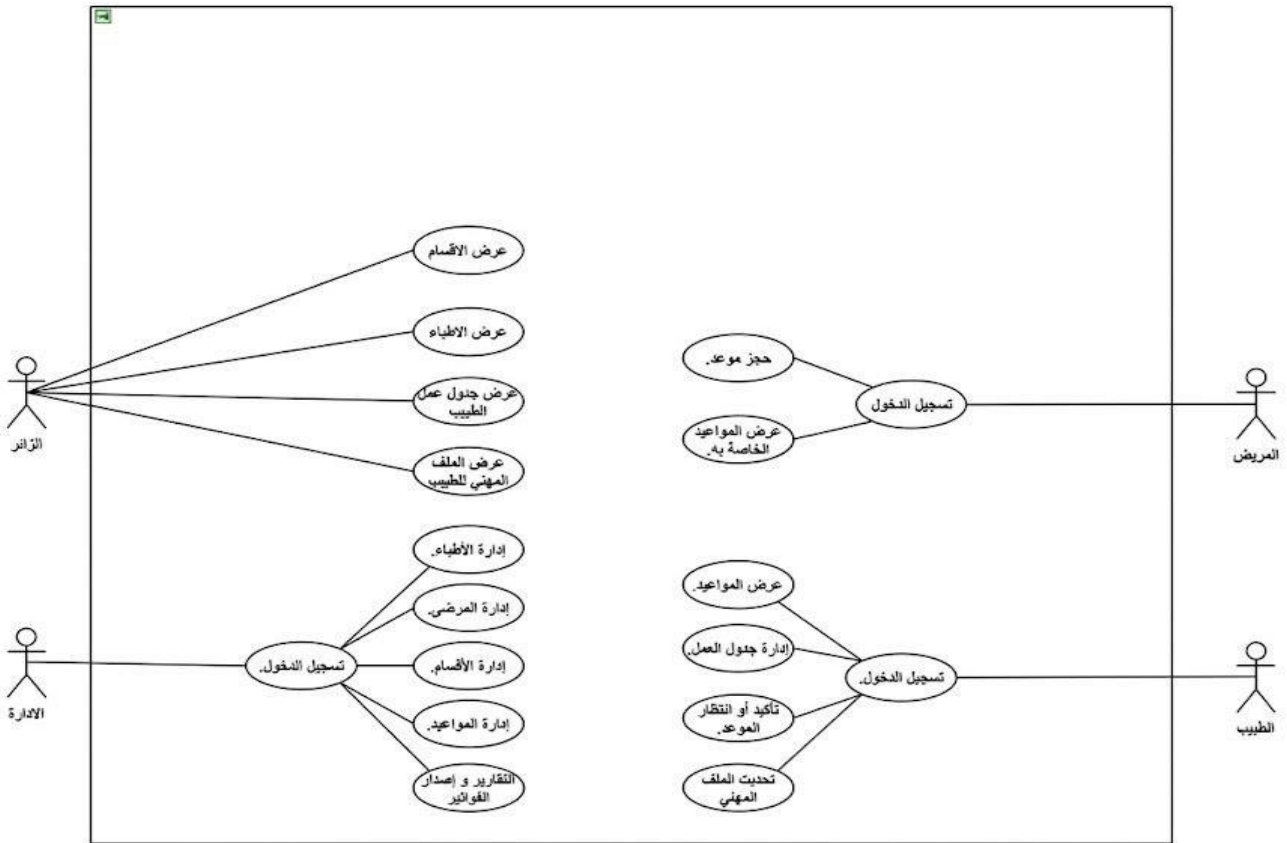
المواعيد الطبية، نظام حجز، ASP.NET، قاعدة بيانات، التحول الرقمي، نظام حجز المواعيد الطبية؛ ASP.NET، SQL Server؛ تطبيق ويب؛ نظام صلاحيات؛ إدارة المصحات

يُعالج هذا البحث مشكلة إدارة العمليات داخل المصحات الطبية عبر تطوير نظام إلكتروني متكامل يهدف إلى تحسين كفاءة حجز وإدارة البيانات الطبية والإدارية. يعتمد النظام على تقنية ASP.NET Web Forms بلغة #C مع قاعدة بيانات Microsoft SQL Server 2024، وفق منهجية نموذج الشلال المعدل (Modified Waterfall SDLC). يوفر النظام أربع واجهات مبنية على التحكم بالصلاحيات (RBAC) بوابة عامة للزوار لتصفح الأقسام والملفات المهنية للأطباء، وبوابة للمرضى للحجز الذكي عبر تقويم برمجي يراعي الطاقة الاستيعابية تلقائياً، وبوابة للأطباء لإدارة الجداول والملف المهني، ولوحة إدارة شاملة للتحكم بالبيانات وإصدار الفواتير والتقارير الإحصائية. تشمل قاعدة البيانات سبعة كيانات مترابطة. اعتمدت الاختبارات أساليب الصندوق الأبيض والأسود والتكامل، وأثبتت نتائجها كفاءة النظام في تحقيق أهدافه مع قابلية للتطوير المستقبلي.

المقدمة ١.

مع الطفرة التكنولوجية المتسارعة في قطاع الرعاية الصحية، بات التحول الرقمي خطوةً هامةً لرفع كفاءة الخدمات الطبية وتسهيل إجراءاتها. في ليبيا، تظل شريحة واسعة من المصحات الطبية تعتمد على الأساليب التقليدية اليدوية في إدارة المواعيد وتنظيم السجلات، مما يُفضي إلى تداخل في المواعيد وبطء في [5], [4], [3], [2], [1] الوصول إلى المعلومات ومخاطر فقدان البيانات

ينطلق هذا المشروع من الحاجة لتطوير آلية حجز المواعيد وتنظيم سجلات المرضى والأطباء داخل المصحات الطبية، عبر بناء تطبيق ويب يعتمد على معمارية العميل والخادم يربط الإدارة والأطباء والمرضى في بيئة عمل موحدة ومحمية، تعمل على تحسين انسيابية البيانات ورفع جودة الخدمة الطبية [6], [7]، [8]، [9]، [10]، [11]، [12]، [13]، [14]، [15]، [16]، [17]، [18]، [19]، [20]، [21]، [22]، [23]، [24]، [25]، [26]، [27]، [28]، [29]، [30]، [31]، [32]، [33]، [34]، [35]، [36]، [37]، [38]، [39]، [40]، [41]، [42]، [43]، [44]، [45]، [46]، [47]، [48]، [49]، [50]، [51]، [52]، [53]، [54]، [55]، [56]، [57]، [58]، [59]، [60]، [61]، [62]، [63]، [64]، [65]، [66]، [67]، [68]، [69]، [70]، [71]، [72]، [73]، [74]، [75]، [76]، [77]، [78]، [79]، [80]، [81]، [82]، [83]، [84]، [85]، [86]، [87]، [88]، [89]، [90]، [91]، [92]، [93]، [94]، [95]، [96]، [97]، [98]، [99]، [100]، [101]، [102]، [103]، [104]، [105]، [106]، [107]، [108]، [109]، [110]، [111]، [112]، [113]، [114]، [115]، [116]، [117]، [118]، [119]، [120]، [121]، [122]، [123]، [124]، [125]، [126]، [127]، [128]، [129]، [130]، [131]، [132]، [133]، [134]، [135]، [136]، [137]، [138]، [139]، [140]، [141]، [142]، [143]، [144]، [145]، [146]، [147]، [148]، [149]، [150]، [151]، [152]، [153]، [154]، [155]، [156]، [157]، [158]، [159]، [160]، [161]، [162]، [163]، [164]، [165]، [166]، [167]، [168]، [169]، [170]، [171]، [172]، [173]، [174]، [175]، [176]، [177]، [178]، [179]، [180]، [181]، [182]، [183]، [184]، [185]، [186]، [187]، [188]، [189]، [190]، [191]، [192]، [193]، [194]، [195]، [196]، [197]، [198]، [199]، [200]، [201]، [202]، [203]، [204]، [205]، [206]، [207]، [208]، [209]، [210]، [211]، [212]، [213]، [214]، [215]، [216]، [217]، [218]، [219]، [220]، [221]، [222]، [223]، [224]، [225]، [226]، [227]، [228]، [229]، [230]، [231]، [232]، [233]، [234]، [235]، [236]، [237]، [238]، [239]، [240]، [241]، [242]، [243]، [244]، [245]، [246]، [247]، [248]، [249]، [250]، [251]، [252]، [253]، [254]، [255]، [256]، [257]، [258]، [259]، [260]، [261]، [262]، [263]، [264]، [265]، [266]، [267]، [268]، [269]، [270]، [271]، [272]، [273]، [274]، [275]، [276]، [277]، [278]، [279]، [280]، [281]، [282]، [283]، [284]، [285]، [286]، [287]، [288]، [289]، [290]، [291]، [292]، [293]، [294]، [295]، [296]، [297]، [298]، [299]، [300]، [301]، [302]، [303]، [304]، [305]، [306]، [307]، [308]، [309]، [310]، [311]، [312]، [313]، [314]، [315]، [316]، [317]، [318]، [319]، [320]، [321]، [322]، [323]، [324]، [325]، [326]، [327]، [328]، [329]، [330]، [331]، [332]، [333]، [334]، [335]، [336]، [337]، [338]، [339]، [340]، [341]، [342]، [343]، [344]، [345]، [346]، [347]، [348]، [349]، [350]، [351]، [352]، [353]، [354]، [355]، [356]، [357]، [358]، [359]، [360]، [361]، [362]، [363]، [364]، [365]، [366]، [367]، [368]، [369]، [370]، [371]، [372]، [373]، [374]، [375]، [376]، [377]، [378]، [379]، [380]، [381]، [382]، [383]، [384]، [385]، [386]، [387]، [388]، [389]، [390]، [391]، [392]، [393]، [394]، [395]، [396]، [397]، [398]، [399]، [400]، [401]، [402]، [403]، [404]، [405]، [406]، [407]، [408]، [409]، [410]، [411]، [412]، [413]، [414]، [415]، [416]، [417]، [418]، [419]، [420]، [421]، [422]، [423]، [424]، [425]، [426]، [427]، [428]، [429]، [430]، [431]، [432]، [433]، [434]، [435]، [436]، [437]، [438]، [439]، [440]، [441]، [442]، [443]، [444]، [445]، [446]، [447]، [448]، [449]، [450]، [451]، [452]، [453]، [454]، [455]، [456]، [457]، [458]، [459]، [460]، [461]، [462]، [463]، [464]، [465]، [466]، [467]، [468]، [469]، [470]، [471]، [472]، [473]، [474]، [475]، [476]، [477]، [478]، [479]، [480]، [481]، [482]، [483]، [484]، [485]، [486]، [487]، [488]، [489]، [490]، [491]، [492]، [493]، [494]، [495]، [496]، [497]، [498]، [499]، [500]، [501]، [502]، [503]، [504]، [505]، [506]، [507]، [508]، [509]، [510]، [511]، [512]، [513]، [514]، [515]، [516]، [517]، [518]، [519]، [520]، [521]، [522]، [523]، [524]، [525]، [526]، [527]، [528]، [529]، [530]، [531]، [532]، [533]، [534]، [535]، [536]، [537]، [538]، [539]، [540]، [541]، [542]، [543]، [544]، [545]، [546]، [547]، [548]، [549]، [550]، [551]، [552]، [553]، [554]، [555]، [556]، [557]، [558]، [559]، [560]، [561]، [562]، [563]، [564]، [565]، [566]، [567]، [568]، [569]، [570]، [571]، [572]، [573]، [574]، [575]، [576]، [577]، [578]، [579]، [580]، [581]، [582]، [583]، [584]، [585]، [586]، [587]، [588]، [589]، [590]، [591]، [592]، [593]، [594]، [595]، [596]، [597]، [598]، [599]، [600]، [601]، [602]، [603]، [604]، [605]، [606]، [607]، [608]، [609]، [610]، [611]، [612]، [613]، [614]، [615]، [616]، [617]، [618]، [619]، [620]، [621]، [622]، [623]، [624]، [625]، [626]، [627]، [628]، [629]، [630]، [631]، [632]، [633]، [634]، [635]، [636]، [637]، [638]، [639]، [640]، [641]، [642]، [643]، [644]، [645]، [646]، [647]، [648]، [649]، [650]، [651]، [652]، [653]، [654]، [655]، [656]، [657]، [658]، [659]، [660]، [661]، [662]، [663]، [664]، [665]، [666]، [667]، [668]، [669]، [670]، [671]، [672]، [673]، [674]، [675]، [676]، [677]، [678]، [679]، [680]، [681]، [682]، [683]، [684]، [685]، [686]، [687]، [688]، [689]، [690]، [691]، [692]، [693]، [694]، [695]، [696]، [697]، [698]، [699]، [700]، [701]، [702]، [703]، [704]، [705]، [706]، [707]، [708]، [709]، [710]، [711]، [712]، [713]، [714]، [715]، [716]، [717]، [718]، [719]، [720]، [721]، [722]، [723]، [724]، [725]، [726]، [727]، [728]، [729]، [730]، [731]، [732]، [733]، [734]، [735]، [736]، [737]، [738]، [739]، [740]، [741]، [742]، [743]، [744]، [745]، [746]، [747]، [748]، [749]، [750]، [751]، [752]، [753]، [754]، [755]، [756]، [757]، [758]، [759]، [760]، [761]، [762]، [763]، [764]، [765]، [766]، [767]، [768]، [769]، [770]، [771]، [772]، [773]، [774]، [775]، [776]، [777]، [778]، [779]، [780]، [781]، [782]، [783]، [784]، [785]، [786]، [787]، [788]، [789]، [790]، [791]، [792]، [793]، [794]، [795]، [796]، [797]، [798]، [799]، [800]، [801]، [802]، [803]، [804]، [805]، [806]، [807]، [808]، [809]، [810]، [811]، [812]، [813]، [814]، [815]، [816]، [817]، [818]، [819]، [820]، [821]، [822]، [823]، [824]، [825]، [826]، [827]، [828]، [829]، [830]، [831]، [832]، [833]، [834]، [835]، [836]، [837]، [838]، [839]، [840]، [841]، [842]، [843]، [844]، [845]، [846]، [847]، [848]، [849]، [850]، [851]، [852]، [853]، [854]، [855]، [856]، [857]، [858]، [859]، [860]، [861]، [862]، [863]، [864]، [865]، [866]، [867]، [868]، [869]، [870]، [871]، [872]، [873]، [874]، [875]، [876]، [877]، [878]، [879]، [880]، [881]، [882]، [883]، [884]، [885]، [886]، [887]، [888]، [889]، [890]، [891]، [892]، [893]، [894]، [895]، [896]، [897]، [898]، [899]، [900]، [901]، [902]، [903]، [904]، [905]، [906]، [907]، [908]، [909]، [910]، [911]، [912]، [913]، [914]، [915]، [916]، [917]، [918]، [919]، [920]، [921]، [922]، [923]، [924]، [925]، [926]، [927]، [928]، [929]، [930]، [931]، [932]، [933]، [934]، [935]، [936]، [937]، [938]، [939]، [940]، [941]، [942]، [943]، [944]، [945]، [946]، [947]، [948]، [949]، [950]، [951]، [952]، [953]، [954]، [955]، [956]، [957]، [958]، [959]، [960]، [961]، [962]، [963]، [964]، [965]، [966]، [967]، [968]، [969]، [970]، [971]، [972]، [973]، [974]، [975]، [976]، [977]، [978]، [979]، [980]، [981]، [982]، [983]، [984]، [985]، [986]، [987]، [988]، [989]، [990]، [991]، [992]، [993]، [994]، [995]، [996]، [997]، [998]، [999]، [1000]، [1001]، [1002]، [1003]، [1004]، [1005]، [1006]، [1007]، [1008]، [1009]، [1010]، [1011]، [1012]، [1013]، [1014]، [1015]، [1016]، [1017]، [1018]، [1019]، [1020]، [1021]، [1022]، [1023]، [1024]، [1025]، [1026]، [1027]، [1028]، [1029]، [1030]، [1031]، [1032]، [1033]، [1034]، [1035]، [1036]، [1037]، [1038]، [1039]، [1040]، [1041]، [1042]، [1043]، [1044]، [1045]، [1046]، [1047]، [1048]، [1049]، [1050]، [1051]، [1052]، [1053]، [1054]، [1055]، [1056]، [1057]، [1058]، [1059]، [1060]، [1061]، [1062]، [1063]، [1064]، [1065]، [1066]، [1067]، [1068]، [1069]، [1070]، [1071]، [1072]، [1073]، [1074]، [1075]، [1076]، [1077]، [1078]، [1079]، [1080]، [1081]، [1082]، [1083]، [1084]، [1085]، [1086]، [1087]، [1088]، [1089]، [1090]، [1091]، [1092]، [1093]، [1094]، [1095]، [1096]، [1097]، [1098]، [1099]، [1100]، [1101]، [1102]، [1103]، [1104]، [1105]، [1106]، [1107]، [1108]، [1109]، [1110]، [1111]، [1112]، [1113]، [1114]، [1115]، [1116]، [1117]، [1118]، [1119]، [1120]، [1121]، [1122]، [1123]، [1124]، [1125]، [1126]، [1127]، [1128]، [1129]، [1130]، [1131]، [1132]، [1133]، [1134]، [1135]، [1136]، [1137]، [1138]، [1139]، [1140]، [1141]، [1142]، [1143]، [1144]، [1145]، [1146]، [1147]، [1148]، [1149]، [1150]، [1151]، [1152]، [1153]، [1154]، [1155]، [1156]، [1157]، [1158]، [1159]، [1160]، [1161]، [1162]، [1163]، [1164]، [1165]، [1166]، [1167]، [1168]، [1169]، [1170]، [1171]، [1172]، [1173]، [1174]، [1175]، [1176]، [1177]، [1178]، [1179]، [1180]، [1181]، [1182]، [1183]، [1184]، [1185]، [1186]، [1187]، [1188]، [1189]، [1190]، [1191]، [1192]، [1193]، [1194]، [1195]، [1196]، [1197]، [1198]، [1199]، [1200]، [1201]، [1202]، [1203]، [1204]، [1205]، [1206]، [1207]، [1208]، [1209]، [1210]، [1211]، [1212]، [1213]، [1214]، [1215]، [1216]، [1217]، [1218]، [1219]، [1220]، [1221]، [1222]، [1223]، [1224]، [1225]، [1226]، [1227]، [1228]، [1229]، [1230]، [1231]، [1232]، [1233]، [1234]، [1235]، [1236]، [1237]، [1238]، [1239]، [1240]، [1241]، [1242]، [1243]، [1244]، [1245]، [1246]، [1247]، [1248]، [1249]، [1250]، [1251]، [1252]، [1253]، [1254]، [1255]، [1256]، [1257]، [1258]، [1259]، [1260]، [1261]، [1262]، [1263]، [1264]، [1265]، [1266]، [1267]، [1268]، [1269]، [1270]، [1271]، [1272]، [1273]، [1274]، [1275]، [1276]، [1277]، [1278]، [1279]، [1280]، [1281]، [1282]، [1283]، [1284]، [1285]، [1286]، [1287]، [1288]، [1289]، [1290]، [1291]، [1292]، [1293]، [1294]، [1295]، [1296]، [1297]، [1298]، [1299]، [1300]، [1301]، [1302]، [1303]، [1304]، [1305]، [1306]، [1307]، [1308]، [1309]، [1310]، [1311]، [1312]، [1313]، [1314]، [1315]، [1316]، [1317]، [1318]، [1319]، [1320]، [1321]، [1322]، [1323]، [1324]، [1325]، [1326]، [1327]، [1328]، [1329]، [1330]، [1331]، [1332]، [1333]، [1334]، [1335]، [1336]، [1337]، [1338]، [1339]، [1340]، [1341]، [1342]، [1343]، [1344]، [1345]، [1346]، [1347]، [1348]، [1349]، [1350]، [1351]، [1352]، [1353]، [1354]، [1355]، [1356]، [1357]، [1358]، [1359]، [1360]، [1361]، [1362]، [1363]، [1364]، [1365]، [1366]، [1367]، [1368]، [1369]، [1370]، [1371]، [1372]، [1373]، [1374]، [1375]، [1376]، [1377]، [1378]، [1379]، [1380]، [1381]، [1382]، [1383]، [1384]، [1385]، [1386]، [1387]، [1388]، [1389]، [1390]، [1391]، [1392]، [1393]، [1394]، [1395]، [1396]، [1397]، [1398]، [1399]، [1400]، [1401]، [1402]، [1403]، [1404]، [1405]، [1406]، [1407]، [1408]، [1409]، [1410]، [1411]، [1412]، [1413]، [1414]، [1415]، [1416]، [1417]، [1418]، [1419]، [1420]، [1421]، [1422]، [1423]، [1424]، [1425]، [1426]، [1427]، [1428]، [1429]، [1430]، [1431]، [1432]، [1433]، [1434]، [1435]، [1436]، [1437]، [1438]، [1439]، [1440]، [1441]، [1442]، [1443]، [1444]، [1445]، [1446]، [1447]، [1448]، [1449]، [1450]، [1451]، [1452]، [1453]، [1454]، [1455]، [1456]، [1457]، [1458]، [1459]، [1460]، [1461]، [1462]، [1463]، [1464]، [1465]، [1466]، [1467]، [1468]، [1469]، [1470]، [1471]، [1472]، [1473]، [1474]، [1475]، [1476]، [1477]، [1478]، [1479]، [1480]، [1481]، [1482]، [1483]، [1484]، [1485]، [1486]، [1487]، [1488]، [1489]، [1490]، [1491]، [1492]، [1493]، [1494]، [1495]، [1496]، [1497]، [1498]، [1499]، [1500]، [1501]، [1502]، [1503]، [1504]، [1505]، [1506]، [1507]، [1508]، [1509]، [1510]، [1511]، [1512]، [1513]، [1514]، [1515]، [1516]، [1517]، [1518]، [1519]، [1520]، [1521]، [1522]، [1523]، [1524]، [1525]، [1526]، [1527]، [1528]، [1529]، [1530]، [1531]، [1532]، [1533]، [1534]، [1535]، [1536]، [1537]، [1538]، [1539]، [1540]، [1541]، [1542]، [1543]، [1544]، [1545]، [1546]، [1547]، [1548]، [1549]، [1550]، [1551]، [1552]، [1553]، [1554]، [1555]، [1556]، [1557]، [1558]، [1559]، [1560]، [1561]، [1562]، [1563]، [1564]، [1565]، [1566]، [1567]، [1568]، [1569]، [1570]، [1571]، [1572]، [1573]، [1574]، [1575]، [1576]، [1577]، [1578]، [1579]، [1580]، [1581]، [1582]، [1583]، [1584]، [1585]، [1586]، [1587]، [1588]، [1589]، [1590]، [1591]، [1592]، [1593]، [1594]، [1595]، [1596]، [1597]، [1598]، [1599]، [1600]، [1601]، [1602]، [1603]، [1604]، [1605]، [1606]، [1607]، [1608]، [1609]، [1610]، [1611]، [1612]، [1613]، [1614]، [1615]، [1616]، [1617]، [1618]، [1619]، [1620]، [1621]، [1622]، [1623]، [1624]، [1625]، [1626]، [1627]، [1628]، [1629]، [1630]، [1631]، [1632]، [1633]، [1634]، [1635]، [1636]، [1637]، [1638]، [1639]، [1640]، [1641]، [1642]، [1643]، [1644]، [1645]، [1646]، [1647]، [1648]، [1649]، [1650]، [1651]، [1652]، [1653]، [1654]، [1655]، [1656]، [1657]، [1658]، [1659]، [1660]، [1661]، [1662]، [1663]، [1664]، [1665]، [1666]، [1667]، [1668]، [1669]، [1670]، [1671]، [1672]، [1673]، [1674]، [1675]، [1676]، [1677]، [1678]، [1679]، [1680]، [1681]، [1682]، [1683]، [1684]، [1685]، [1686]، [1687]، [1688]، [1689]، [1690]، [1691]، [1692]، [1693]، [1694]، [1695]، [1696]، [1697]، [1698]، [1699]، [1700]، [1701]، [1702]، [1703]، [1704]، [1705]، [1706]، [1707]، [1708]، [1709]، [1710]، [1711]، [1712]، [1713]، [1714]، [1715]، [1716]، [1717]، [1718]، [1719]، [1720]، [1721]، [1722]، [1723]، [1724]، [1725]، [1726]، [1727]، [1728]، [1729]، [1730]، [1731]، [1732]، [1733]، [1734]، [1735]، [1736]، [1737]، [1738]، [1739]، [1740]، [1741]، [1742]، [1743]، [1744]، [1745]، [1746]، [1747]، [1748]، [1749]، [1750]، [1751]، [1752]، [1753]، [1754]، [1755]، [1756]، [1757]، [1758]، [1759]، [1760]، [1761]، [1762]، [1763]، [1764]، [1765]، [1766]، [1767]، [1768]، [1769]، [1770]، [1771]، [1772]، [1773]، [1774]، [1775]، [1776]، [1777]، [1778]، [1779]، [1780]، [1781]، [1782]، [1783]، [1784]، [1785]، [1786]، [1787]، [1788]، [1789]، [1790]، [1791]، [1792]، [1793]، [1794]، [1795]، [1796]، [1797]، [1798]، [1799]، [1800]، [1801]، [1802]، [1803]، [1804]، [1805]، [1806]، [1807]، [1808]، [1809]، [1810]، [1811]، [1812]، [1813]، [1814]، [1815]، [1816]، [1817]، [1818]، [1819]، [1820]، [1821]، [1



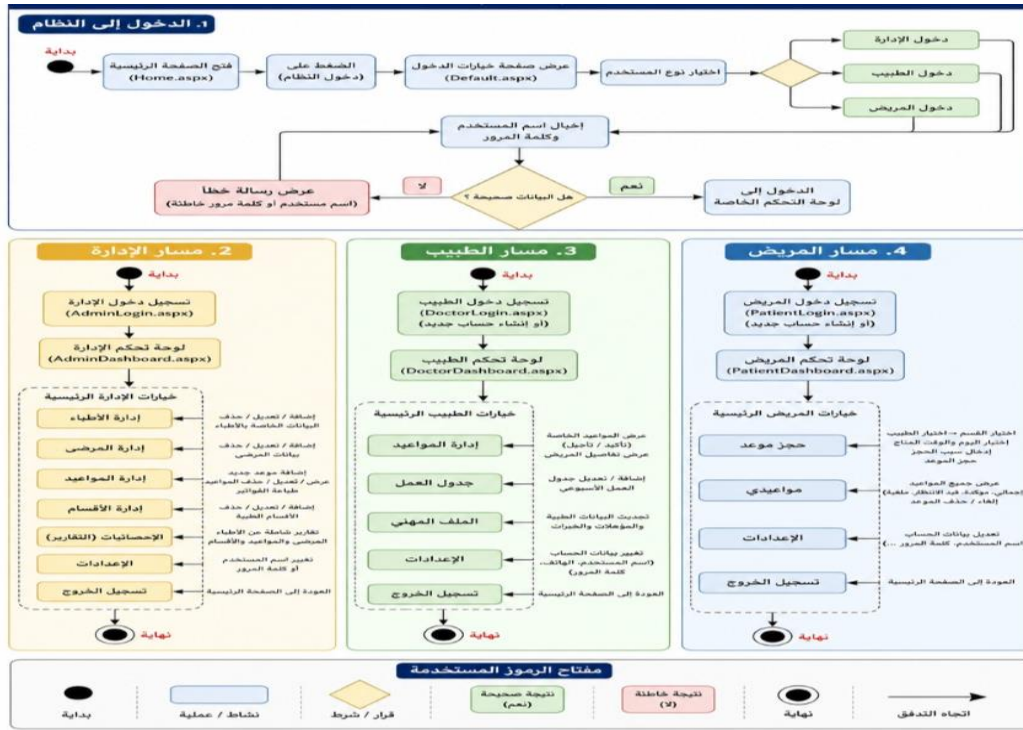
الشكل 1 use case diagram of the system

3 التصميم المعماري

يتبنى النظام بنية طبقية ثلاثية: طبقة العرض) صفحات (ASP.NET Web Forms ، وطبقة منطق الأعمال) ملفات C# Code-Behind المسؤولة عن معالجة الأحداث والتحقق من الصلاحيات، وطبقة البيانات (SQL Server 2024) لا يُتاح الوصول إليها إلا عبر [29], [30], [31], [32], [33] يتضمن هذا الفصل أن التعديلات على أي طبقة تُنفَّذ بأدنى أثر على الطبقات الأخرى. (Pressman, 2010)

2.3 مخطط النشاط

يُنمذج مخطط النشاط السلوك الديناميكي عبر أربعة تدفقات متوازية (1) تدفق الزائر — قراءة فحسب، يبدأ من الصفحة الرئيسية ويتدرج عبر تصفح الأقسام والأطباء والجدول (2) تدفق المريض — يبدأ بالمصادقة ثم اختيار القسم والطبيب وتحديد يوم متاح من التقويم الذكي وإدخال سبب الحجز وتأكيد مع تحديث عداد CurrentPatients. تدفق الطبيب — لوحة إحصائيات وإدارة جدول وملف مهني وتحديث حالة المواعيد (4) تدفق الإدارة — لوحة تحكم شاملة لإدارة جميع الكيانات وإصدار الفواتير والتقارير .

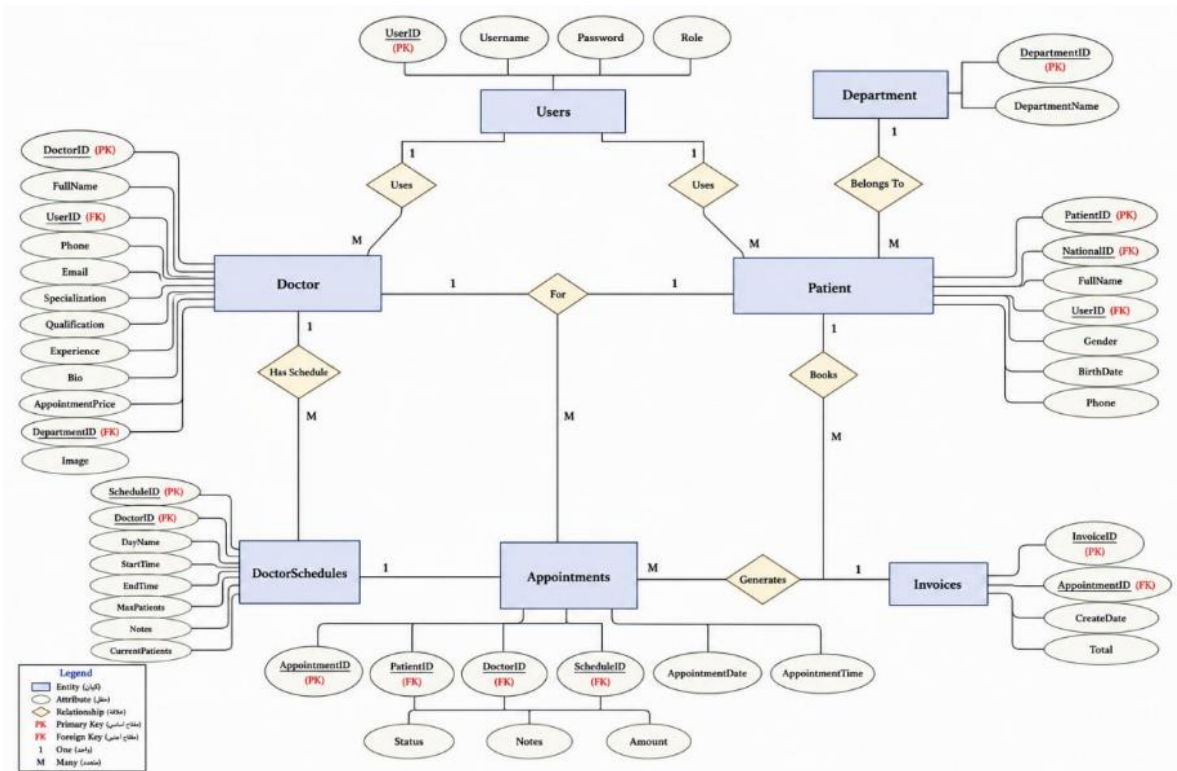


الشكل 1: مخطط تدفق البيانات للنظام المقترح

3.3 تصميم قاعدة البيانات

1.3.3 مخطط الكيانات والعلاقات (ERD)

تتكون قاعدة البيانات من سبعة كيانات رئيسية: المستخدمين (Users) محور الأمان يخزن UserID و Username و PasswordHash و Role؛ الأطباء (Doctors) يمتد من Users مضيفاً البيانات المهنية والمالية؛ المرضى (Patients) يخزن البيانات الشخصية والديموغرافية؛ المواعيد (Appointments) الكيان المحوري يربط المريض والطبيب والجدول؛ جداول الأطباء (DoctorSchedules) ينظم أوقات الدوام والطاقة الاستيعابية؛ الأقسام (Departments) تصنيف التخصصات [34], [35], [36], [37], [38]؛ الفواتير (Invoices) يوثق المعاملات المالية. علاقات الأوصال: Patients→Appointments (1:M)، Doctors→DoctorSchedules (1:M)، Users→Patients (1:M)، Users→Doctors (1:M)، Doctors→Appointments (1:M)، Appointments→Invoices (1:1) (Elmasri & Navathe, 2016).



الشكل 3 Entity relationship diagram

2.3.3 قاموس البيانات

جدول (1): قاموس البيانات — الجداول الأساسية

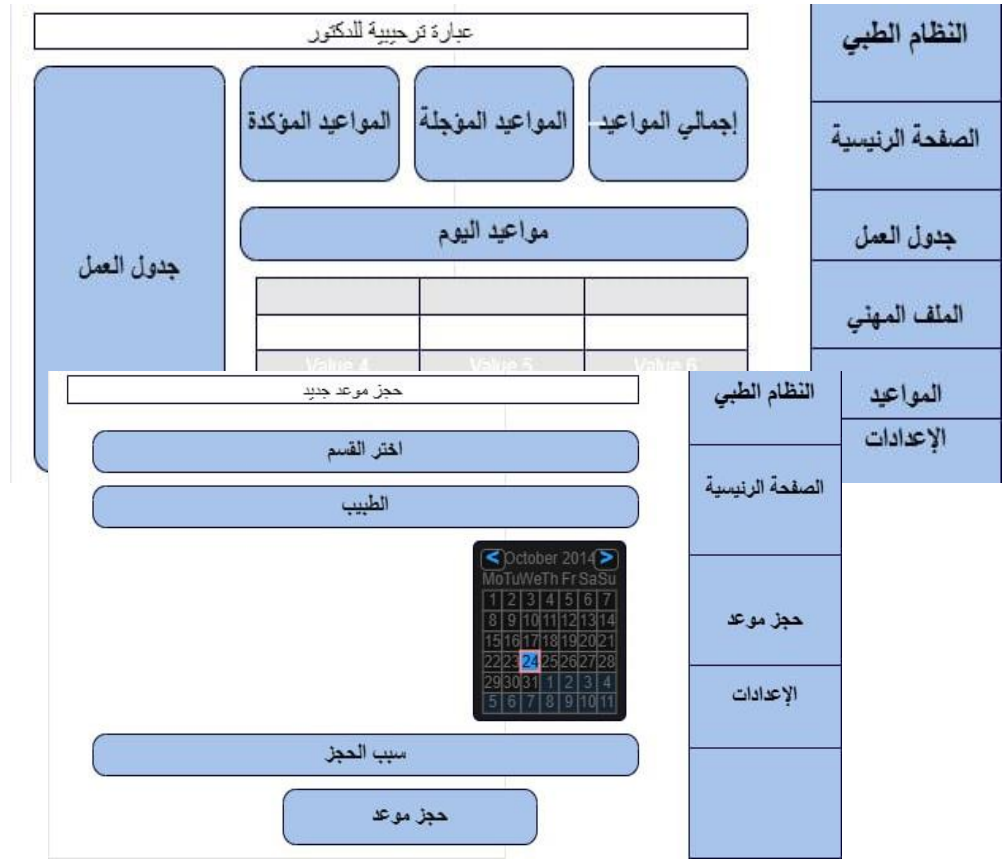
الجدول	الحقل	نوع البيانات	الوصف
Users	UserID (PK)	INT IDENTITY	معرف المستخدم الفريد (تزايد تلقائي)
Users	Username	NVARCHAR(100)	اسم المستخدم للدخول (فريد وغير مكرر)
Users	PasswordHash	NVARCHAR(255)	كلمة المرور المشفرة
Users	Role	NVARCHAR(20)	Admin / Doctor / Patient
Doctors	ConsultationFee	DECIMAL(10,2)	رسوم الكشفية بالدينار الليبي
Doctors	DepartmentID (FK)	INT	مرجع لجدول الأقسام (Departments)
Patients	NationalID	NVARCHAR(20) UNIQUE	رقم الهوية الوطنية الليبية
DoctorSchedules	MaxPatients	INT	الحد الأقصى لعدد المرضى يومياً
DoctorSchedules	CurrentPatients	INT	العدد الحالي للمحجوزين ($0 \leq n \leq Max$)
Appointments	Status	NVARCHAR(20)	Pending / Confirmed / Cancelled
Appointments	Reason	NVARCHAR(500)	سبب الحجز المُدخّل من المريض
Invoices	Amount	DECIMAL(10,2)	قيمة الفاتورة = رسوم الكشفية
Invoices	IssuedBy	NVARCHAR(100)	اسم موظف الإدارة المُصدر للفاتورة

4.3 تصميم واجهات المستخدم

صُممت الواجهات على مبدأي الوضوح وتدني متطلبات التدريب. الصفحة الرئيسية (Home.aspx) عامة تعرض الأقسام والأطباء عبر بطاقات تفاعلية. صفحة الاختيار (Default.aspx) تحتوي ثلاثة أزرار لتوجيه المستخدم مع تحقق صلاحيات من جانب الخادم. لوحة الإدارة (AdminDashboard.aspx) تعرض أربعة إحصائيات فورية وجدوليّ مع قائمة جانبية ثابتة [36], [37], [38], [39]. لوحة الطبيب (DoctorDashboard.aspx) تتيح إدارة الجدول الأسبوعي والملف المهني والمواعيد. لوحة المريض (PatientDashboard.aspx) تضم واجهة الحجز الذكي (BookAnAppointment.aspx) بتقويم برمجي مرّن.



الشكل 4: لقطة شاشة للنظام



الشكل 5: لقطة شاشة للنظام

4. التنفيذ البرمجي والاختبار

1.4 بيئة التطوير والأدوات

اعتمد التطوير على Microsoft Visual Studio 2022: بيئةً تطويريةً متكاملة؛ ASP.NET Web Forms بلغة C# للطبقة الخادمية؛ Microsoft SQL Server 2024 Express قاعدة بيانات محلية؛ Web.config لتخزين نص الاتصال وإعدادات الأمان؛ Draw.io للنمذجة الأولية للواجهات. متطلبات الخادم: معالج ثنائي النواة أو أعلى، ذاكرة RAM لا تقل عن 4 جيجابايت، Windows 10/11 أو Windows Server مع IIS، قرص SSD لا يقل عن 100 جيجابايت. تتطلب أجهزة العميل متصفح ويب حديث فقط.

2.4 طبقة الوصول إلى البيانات (DAL)

تتمركز DAL في فئة Db.cs داخل مجلد App_Code. تُغلف الفئة اتصالات SQL Server وتوفر ثلاث دوال (Select): لتنفيذ SELECT وإعادة Data Table؛ Execute؛ لتنفيذ INSERT/UPDATE/DELETE؛ ExecuteScalar؛ لإعادة قيمة مفردة. تُنشأ جميع الاتصالات عبر كتل using لضمان إغلاقها دائماً. تعتمد الاستعلامات ذات المعاملات (Parameterized Queries) حصراً لمنع هجمات SQL Injection.

كود: (1) فئة الوصول إلى البيانات Db.cs

```
using System; using System.Data; using System.Data.SqlClient;
using System.Configuration;

namespace WebApplication.SHA {
    public class DB {
        private string conn = ConfigurationManager
            .ConnectionStrings["MedicalDB"].ConnectionString;

        DataTable بُعيد // SELECT -
        public DataTable Select(SqlCommand cmd) {
            using (SqlConnection c = new SqlConnection(conn)) {
                cmd.Connection = c; c.Open();
                SqlDataAdapter da = new SqlDataAdapter(cmd);
                DataTable dt = new DataTable(); da.Fill(dt);
                return dt;
            }
        }
        // INSERT / UPDATE / DELETE
        public void Execute(SqlCommand cmd) {
            using (SqlConnection c = new SqlConnection(conn))
```

```

    { cmd.Connection = c; c.Open(); cmd.ExecuteNonQuery(); }
}
- COUNT, MAX ... قيمة مفردة //
public object ExecuteScalar(SqlCommand cmd) {
    using (SqlConnection c = new SqlConnection(conn))
    { cmd.Connection = c; c.Open(); return cmd.ExecuteScalar(); }
}
}
}
}

```

3.4 التحقق من الصلاحيات (RBAC)

يُنقَد التحقق في Page_Load لكل صفحة محمية بخطوتين (1): التحقق من أن Session["UserID"] غير فارغة، وإلا يُعاد توجيه المستخدم لصفحة الدخول (2). التحقق من أن قيمة Role في الجلسة تطابق الدور المطلوب، وإلا يُعاد توجيهه لـ Default.aspx. يضمن هذا التحقق المزجج صدِّ محاولات الوصول المباشر عبر URL.

كود: (2) التحقق من الصلاحيات — لوحة تحكم الطبيب

```

protected void Page_Load(object sender, EventArgs e) {
    // الخطوة 1: التحقق من الجلسة
    if (Session["UserID"] == null) {
        Response.Redirect("DoctorLogin.aspx"); return;
    }
    // الخطوة 2: التحقق من الدور
    if (Session["Role"].ToString() != "Doctor") {
        Response.Redirect("Default.aspx"); return;
    }
    if (!IsPostBack) { LoadDoctorData(); }
}

void LoadDoctorData() {
    int doctorId = GetDoctorId();
    if (doctorId == 0) return;
    LoadSchedule(doctorId);
    LoadStats(doctorId);
    LoadTodayAppointments(doctorId);
}

int GetDoctorId() {
    SqlCommand cmd = new SqlCommand(
        "SELECT doctorid FROM doctor WHERE userid=@uid");
    cmd.Parameters.AddWithValue("uid", Session["UserID"]);
    object r = db.ExecuteScalar(cmd);
    return (r == null || r == DBNull.Value) ? 0 : Convert.ToInt32(r);
}

```

4.4 خوارزمية التقويم الذكي للحجز

تُعدّ خوارزمية التقويم الذكي الإسهام التقني المحوري في المشروع. عند اختيار طبيب يُنقَد استعلام يجلب سجلات DoctorSchedules الخاصة به، ثم يُطلق حدث DayRender عند رسم كل يوم في التقويم [40], [41], [42], [43], [44], [45], [46]: إذا لم يكن اليوم ضمن أيام الدوام يُعطَّل؛ وإذا كان ضمن الجدول لكن CurrentPatients ≥ MaxPatients يُعطَّل مع عرض تلميح «محجوز بالكامل»؛ أما الأيام المتاحة فتُعرض باللون الأخضر. يُجري النظام تحققاً نهائياً من التوافر قبل INSERT الموعد لمنع التعارض في الحجوزات المتزامنة.

كود: (3) خوارزمية التقويم الذكي ومنع التداخل

```

// عند اختيار طبيب - تحميل جدولته
protected void ddlDoctor_SelectedIndexChanged(object s, EventArgs e) {
    int doctorId = Convert.ToInt32(ddlDoctor.SelectedValue);
    SqlCommand cmd = new SqlCommand(@"
        SELECT dayofweek, MaxPatients, CurrentPatients
        FROM doctorschedule WHERE doctorid=@id");
    cmd.Parameters.AddWithValue("@id", doctorId);
    ViewState["ScheduleData"] = db.Select(cmd);
    calBooking.Visible = true;
}

// تعطيل الأيام غير المتاحة
protected void calBooking_DayRender(object s, DayRenderEventArgs e) {
    string dayName = e.Day.Date.DayOfWeek.ToString();
    DataTable dt = (DataTable)ViewState["ScheduleData"];
    bool found = false;
    foreach (DataRow row in dt.Rows) {
        if (row["dayofweek"].ToString() == dayName) {
            found = true;
            int max = Convert.ToInt32(row["MaxPatients"]);
            int cur = Convert.ToInt32(row["CurrentPatients"]);
            ممثلن if (cur >= max) { //

```



```

db.Execute(cmd);
}
ClearForm(); LoadSchedule();
}

```

6.4 توليد الفاتورة المالية

كود: (5) استرجاع بيانات الفاتورة

```

protected void Page_Load(object s, EventArgs e) {
    if (!IsPostBack) {
        int appId = Convert.ToInt32(Request.QueryString["id"]);
        LoadInvoice(appId);
    }
}

void LoadInvoice(int appointmentId) {
    SqlCommand cmd = new SqlCommand(@"
    SELECT inv.InvoiceID, inv.IssuedDate, inv.IssuedBy, inv.Amount,
        p.FullName AS PatientName, p.NationalID,
        d.FullName AS DoctorName, d.Specialty,
        a.AppointmentDate, a.AppointmentTime
    FROM Invoices inv
    JOIN Appointment a ON inv.AppointmentID = a.AppointmentID
    JOIN patient p     ON a.PatientID      = p.PatientID
    JOIN doctor  d     ON a.DoctorID       = d.DoctorID
    WHERE inv.AppointmentID = @id");
    cmd.Parameters.AddWithValue("@id", appointmentId);
    DataTable dt = db.Select(cmd);
    if (dt.Rows.Count == 0) return;
    DataRow row = dt.Rows[0];
    lblInvoiceNo.Text = row["InvoiceID"].ToString();
    lblPatient.Text = row["PatientName"].ToString();
    lblNationalId.Text = row["NationalID"].ToString();
    lblDoctor.Text = row["DoctorName"].ToString();
    lblSpecialty.Text = row["Specialty"].ToString();
    lblDate.Text = Convert.ToDateTime(row["AppointmentDate"])
        .ToString("yyyy-MM-dd");
    lblAmount.Text = row["Amount"].ToString("F2") + "
    ";
    lblIssuedBy.Text = row["IssuedBy"].ToString();
}

```

7.4 أوامر إنشاء قاعدة البيانات SQL DDL

كود: (6) هيكل قاعدة البيانات الكامل

```

CREATE DATABASE MedicalAppointment; GO
USE MedicalAppointment; GO

CREATE TABLE [User] (
    UserID INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    Username NVARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE,
    PasswordHash NVARCHAR(255) NOT NULL,
    Role NVARCHAR(20) NOT NULL
    CHECK (Role IN ('Admin','Doctor','Patient'))
);

CREATE TABLE Department (
    DepartmentID INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    DepartmentName NVARCHAR(100) NOT NULL
);

CREATE TABLE Doctor (
    DoctorID INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    UserID INT NOT NULL REFERENCES [User](UserID),
    FullName NVARCHAR(150) NOT NULL,
    Specialty NVARCHAR(100),
    DepartmentID INT REFERENCES Department(DepartmentID),
    ConsultationFee DECIMAL(10,2) DEFAULT 0,
    Phone NVARCHAR(20), Email NVARCHAR(150)
);

CREATE TABLE Patient (
    PatientID INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    UserID INT NOT NULL REFERENCES [User](UserID),
    NationalID NVARCHAR(20) NOT NULL UNIQUE,
    FullName NVARCHAR(150) NOT NULL,

```

```

Gender NVARCHAR(10), DateOfBirth DATE, Phone NVARCHAR(20)
);

CREATE TABLE DoctorSchedule (
ScheduleID INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
DoctorID INT NOT NULL REFERENCES Doctor(DoctorID),
DayOfWeek NVARCHAR(20) NOT NULL,
StartTime TIME NOT NULL, EndTime TIME NOT NULL,
MaxPatients INT NOT NULL DEFAULT 10,
CurrentPatients INT NOT NULL DEFAULT 0
);

CREATE TABLE Appointment (
AppointmentID INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
PatientID INT NOT NULL REFERENCES Patient(PatientID),
DoctorID INT NOT NULL REFERENCES Doctor(DoctorID),
ScheduleID INT NOT NULL REFERENCES DoctorSchedule(ScheduleID),
AppointmentDate DATE NOT NULL, AppointmentTime TIME NOT NULL,
Reason NVARCHAR(500),
Status NVARCHAR(20) DEFAULT 'Pending'
CHECK (Status IN ('Pending','Confirmed','Cancelled'))
);

CREATE TABLE Invoices (
InvoiceID INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
AppointmentID INT NOT NULL UNIQUE REFERENCES Appointment(AppointmentID),
PatientID INT NOT NULL REFERENCES Patient(PatientID),
Amount DECIMAL(10,2) NOT NULL,
IssuedDate DATE NOT NULL DEFAULT GETDATE(),
IssuedBy NVARCHAR(100)
);

```

8.4 مرحلة اختبار النظام

1.8.4 اختبار الصندوق الأبيض

ركّز اختبار الصندوق الأبيض على البنية الداخلية للكود: التحقق من صحة الاتصال بـ SQL Server بتعمد إدخال نص اتصال مشوّه للتحقق من معالجة الاستثناء؛ [51], [50], [49], [48], [47] فحص دقة تنفيذ استعلامات الحجز والتعديل والحذف؛ اختبار خوارزمية التقويم على حالات الحدود $(MaxPatients=0)$ ، $CurrentPatients=MaxPatients$ ، جداول غير متصلة؛ والتحقق من منطق فرز الصلاحيات بتعديل قيم Session مباشرة.

2.8.4 اختبار الصندوق الأسود

يُقيم اختبار الصندوق الأسود سلوك النظام من منظور المستخدم. يوثق الجدول (2) ثماني حالات اختبار:

جدول (2): حالات اختبار الصندوق الأسود

النتيجة	المخرجات المتوقعة	المدخلات	السيناريو	TC
نجاح	توجيه للوحة التحكم المناسبة	اسم مستخدم وكلمة مرور صحيحة	دخول صحيح	TC-01
نجاح	رسالة خطأ، لا جلسة	كلمة مرور خاطئة	دخول خاطئ	TC-02
نجاح	موعد محفوظ، عداد محدث	طبيب، يوم متاح، سبب الحجز	حجز موعد	TC-03
نجاح	تعطيل اليوم، رسالة «محجوز»	$CurrentPatients = MaxPatients$	حجز عند الامتلاء	TC-04
نجاح	مسح الجلسة، توجيه للرئيسية	ضغط زر الخروج	تسجيل خروج	TC-05
نجاح	توجيه لصفحة الدخول	URL لوحة إدارة بدون جلسة	وصول مباشر URL	TC-06
نجاح	فاتورة بالبيانات الصحيحة	تأكيد الإدارة للموعد	إصدار فاتورة	TC-07
نجاح	القيمة تنعكس فوراً في التقويم	تحديث MaxPatients	تعديل جدول الطبيب	TC-08

3.8.4 اختبار التكامل

تحقق اختبار التكامل من أن الطبقات الثلاث ASP.NET Web Forms و ASP.NET Code-Behind و SQL Server تعمل كوحدة واحدة متماسكة. بُقّدت سيناريوهات الدورة الكاملة: تسجيل المريض → الدخول → الحجز → تأكيد الطبيب → إصدار الفاتورة من الإدارة → الإلغاء. أثبتت النتائج أن جميع تعديلات البيانات تُنفَّذ بتناسق تام عبر الطبقات الثلاث دون فقدان بيانات أو تناقض في العرض. اختبار الحجز المتزامن أثبت التعامل الصحيح مع محاولات الحجز المتزامنة على الفترة الأخيرة في اليوم.

5. النتائج التفصيلية

1.5 نتائج التنفيذ البرمجي

1.1.5 أداء طبقة الوصول إلى البيانات

أثبتت DAL المبنية في Db.cs استقراراً عالياً خلال جميع مراحل الاختبار. متوسط وقت تنفيذ استعلام SELECT البسيط أقل من 50 ميلي ثانية على جهاز الاختبار (Core i5 ، 8 جيجابايت ، RAM استعلامات JOIN الخمسية المستخدمة في توليد الفاتورة استغرقت في المتوسط 120 ميلي ثانية — زمن مقبول تماماً ضمن الشبكة المحلية. لم تُكتشف أخطاء منطقية حرجة؛ معالجة الاستثناءات عبر كتل using ضمنمت إغلاق الاتصالات دائماً حتى عند الأخطاء.

2.1.5 نتائج خوارزمية التقويم الذكي

جدول (3): نتائج اختبار خوارزمية التقويم الذكي

حالة الاختبار	الإعداد	النتيجة الفعلية
يوم خارج الجدول الأسبوعي	MaxPatients=10، يوم غير محدد	يوم معطل باللون الرمادي ✓
يوم متاح جزئياً	CurrentPatients=5، MaxPatients=10	يوم مُفَعَّل باللون الأخضر ✓
يوم ممتلئ بالكامل	CurrentPatients=10، MaxPatients=10	يوم معطل مع تلميح «محجوز ✓»
(MaxPatients=0 يوم مغلق)	CurrentPatients=0، MaxPatients=0	يوم معطل لأن $0 \geq 0$ ✓
حجز متزامن على الفترة الأخيرة	MaxPatients=10، CurrentPatients=9	الطلب الأول ينجح، الثاني يُرفض ✓

2.5 مقارنة النظام المقترح بالنظام الحالي

جدول (4): مقارنة النظام الرقمي المقترح بالنظام اليدوي الحالي

المعيار	النظام الحالي يدوي	النظام المقترح رقمي
تداخل المواعيد	شائع — غياب الرقابة الآلية	مُستحيل — يُمنع برمجياً بالتقويم
الوصول للمعلومات	يستلزم الحضور أو الاتصال	فوري عبر المتصفح 24/7
التنسيق طبياً لإدارة	شفهي ومتأخر	فوري عبر لوحة التحكم المشتركة
أمان البيانات	سجلات ورقية عرضة للتلغف	قاعدة بيانات مع نسخ احتياطية
توليد الإحصائيات	يدوي يستغرق ساعات	فوري بنقرة واحدة
إصدار الفواتير	يدوي مع احتمال أخطاء	آلي دقيق مع طباعة فورية
إمكانية الوصول	مقيدة بساعات العمل	متاحة 24/7 من أي جهاز

3.5 ملخص نتائج الاختبار

اجتاز النظام جميع حالات الاختبار الثماني المؤثقة (TC-01) إلى (TC-08) بنجاح تام. لم تُكتشف أخطاء منطقية حرجة. المشكلات البسيطة التي عُولجت خلال التطوير: ضبط مهلة الجلسة على 60 دقيقة؛ معالجة حالة الحافة في التقويم للأطباء ذوي جداول تمتد عبر منتصف الليل؛ تعديل ترتيب الفرز في GridView ليعمل مع المعاملات المُعَيَّنة. أثبتت نتائج التكامل أن الدورة الكاملة للموعد — من التسجيل إلى الفاتورة — تعمل بتناسق تام عبر الطبقات الثلاث، مما يشهد على نضج النظام وجاهزيته للنشر الإنتاجي.

6. الخاتمة والتوصيات

1.6 الاستنتاجات

في ختام هذا المشروع، تم تصميم وتطوير نظام إلكتروني متكامل لإدارة المواعيد في العيادات الطبية بهدف إلى تحسين آلية تنظيم المواعيد وإدارة البيانات الطبية والإدارية. ساهم النظام في توفير بيئة عمل إلكترونية تمكن المرضى من حجز المواعيد بسهولة، وتساعد الأطباء على إدارة جداول عملهم، وتتيح للإدارة الرقابة الكاملة والتقارير الفورية. يُعدّ النظام خطوةً نحو التحول الرقمي في إدارة المصحات الليبية.

أثبتت خوارزمية التقويم الذكي القائمة على DoctorSchedules فعاليتها في إلغاء مشكلة التداخل المزمّنة تماماً. كما أثبتت نظام RBAC المُطَوَّق بالتحقق المزدوج) وجود الجلسة + صحة الدور (كفائه في حماية البيانات. يُشكّل النظام منصةً تقنيةً قابلةً للتطوير يمكن البناء عليها لاستيعاب متطلبات أكثر تعقيداً.

2.6 لتوصيات

بناءً على التجربة المكتسبة أثناء التطوير، تُوصي الدراسة بما يلي (1): البنية التحتية — تجهيز المصحّة بخادم مخصص بمواصفات ملائمة ومصدر طاقة احتياطي (UPS) واتصال إنترنت مستقر، أو الاعتماد على الاستضافة السحابية كبديل فعّال (2). التدريب إعداد جلسات تدريبية لموظفي الإدارة والأطباء مع توفير دليل مرجعي موجز (3). النسخ الاحتياطي ضبط SQL Server لنسخ احتياطية تلقائية يومية محفوظة خارج الموقع، مع اختبار إجراء الاستعادة قبل الإطلاق.

3.6 الآفاق المستقبلية

(1) تطبيق الهاتف الذكي تطوير تطبيقات Android و iOS توفر إشعارات فورية بتذكير المواعيد (2). السجل الصحي الإلكتروني (EHR) توسيع قاعدة البيانات لتشمل التاريخ الطبي الشامل) التقارير، الأشعة، نتائج التحاليل (لتيسير التشخيص (3). نظام الصيدلية الرقمية وحدة الوصفة الطبية

الإلكترونية المرتبطة بالصيدلية (4). بوابة الدفع الإلكتروني ربط النظام ببوابات الدفع لتسهيل سداد الرسوم الطبية رقمياً (5). دعم متعدد الفروع توسيع المعمارية لشبكات المصحات متعددة الفروع.

قائمة المراجع

1. Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2022). The unified modeling language user guide (2nd ed.). Addison-Wesley.1.
2. Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of database systems (7th ed.). Pearson.
3. Fowler, M. (2018). UML distilled: A brief guide to the standard object modeling language (3rd ed.). Addison-Wesley.
4. Microsoft Corporation. (2023a). ASP.NET documentation. <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/>
5. Microsoft Corporation. (2023b). SQL Server documentation. <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/>
6. Pressman, R. S. (2010). Software engineering: A practitioner's approach (7th ed.). McGraw-Hill.
7. Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Pearson.
8. Ben Dalla, L. O. F., Medeni, T. D., Medeni, I. T., & Ulubay, M. (2025). Enhancing Healthcare Efficiency at Almasara Hospital: Distributed Data Analysis and Patient Risk Management. *Economy: Strategy and Practice*, 19(4), 54–72. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2024-4-54-72>
9. Dalla, L. B., Karal, Ö., Essgaer, M., Swissi, Y., & El-Sseid, M. (2026, April). Minority-Class Internet of Things Anomaly Detection via Deep Learning Models Using CESNET-TimeSeries24 Dataset. In *2026 IEEE 5th International Maghreb Meeting of the Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering (MI-STA)* (pp. 385-392). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MI-STA68962.2026.11511194>
10. Abas, A., Essgaer, M., & Dalla, L. B. (2026, April). Explainable Ensemble Learning for Student Dropout Prediction in Conflict-Affected Educational Systems. In *2026 IEEE 5th International Maghreb Meeting of the Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering (MI-STA)* (pp. 427-434). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MI-STA68962.2026.11511168>
11. Dalla, L. O. F. B. (2020). Modeling by using Generic Modeling Environment (GME) Domain specific modeling language (DSL) for agile software development (ASD) types.
12. Бен Далла Л., Медени Т.Д., Медени И.Т., Улубай М. Повышение эффективности здравоохранения в больнице Алмасара: анализ распределенных данных и управление рисками для пациентов. *Economy: strategy and practice*. 2024;19(4):54-72. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2024-4-54-72>
13. FARAJ, L. O. (2017). OBSERVATIONS ON EVOLUTION OF LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT (LSD). 88 pages. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=R_EJxYiWWNffOuWM4F4eXQ&no=fiwArXgOvJPKmF C-nX3H-w
14. Dalla, L. O. F. B. (2020). IT security Cloud Computing. . In *2020 IT security Cloud Computing Applications Conference (ITSCC)* (pp. 1-10). IEEE. <https://doi.org/10.16377/ITSCC 50717.2020.9259880>
15. Degirmenci, A., & Karal, O. (2022). iMCOd: Incremental multi-class outlier detection model in data streams. *Knowledge-Based Systems*, 258, 109950. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2022.109950>
16. Alsharif, A., Solman, F. I., Gheidan, A. A. S., Ahmed, A. A., Dalla, L. O. F. B., Alsharif, M. A., ... & Imbayah, I. (2026). Photovoltaic Cells: Principles of Operation and Performance Characteristics. *Journal of Scientific and Human Dimensions*, 718-748. <https://doi.org/10.65421/jshd.v2i1.122>
17. Alsharif, A., Ahmed, A. A., Musa, Z. A., Dalla, L. O. F. B., & Nouh, A. (2026). Drugs: The Path of Darkness Between Religious Awareness and Societal Loss. *International Journal of Academic Publishing in Educational Sciences and Humanities (IJAPESH)*, 2(1), 49-56.
18. Hawa Ahmed Alrawayati, Ümit Tokeşer. (2025). Spectral Integral Variation of Graph Theory. *Asian Journal of Mathematics and Computer Research*.32, Issue, 2. Pages(151-160). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82163806>
19. Alrawayati, H., & Tökeşer, Ü. (2021). PARKINSON'S DISEASE DIAGNOSIS BASED ON THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK AND PARTICLE SWARM OPTIMIZATION ALGORITHM. *Asian Journal of Mathematics and Computer Research*, 28(1), 26-37.
20. Hawa Ahmed Alrawayati, Ümit Tokeşer. (2025). Spectral Integral Variation of Graph Theory. *Asian Journal of Mathematics and Computer Research*.32, Issue, 2. Pages(151-160). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82163806>.
21. Hawa Alrawayati (2020). Development of High Efficiency Optimization Algorithm based on New Topology in Particle Swarm Optimization for Parkinson's Disease. *IOSR Journal of Mathematics (IOSR-JM)*. 8
22. Hawa Alrawayati. (2016). (المعادلة التكاملية ونواة المؤثر) Integral Equation and Kernel Operator.76 – 63 - جامعة مصراته.
23. Dalla, L. O. B., Essgaer, M., Jetlawei, S. S., EL-sseid, M., Alsharif, A., & Agila, A. A. A. (2026). Local Precision and Global Harmony: A Comparative Literature Review (LR) Framework for Taylor and Fourier Series in Engineering Modeling. *Al-Farooq Journal of Sciences*, 2(1), 275-304.
24. Dalla, L. O. B., Essgaer, M., Jetlawei, S. S., EL-sseid, M., Alsharif, A., & Agila, A. A. A. (2026). Local Precision and Global Harmony: A Comparative Literature Review (LR) Framework for Taylor and Fourier Series in Engineering Modeling. *Al-Farooq Journal of Sciences*, 2(1), 275-304.

25. A-abdullatef, M. M., Albaraesi, M. J. S., EL-sseid, M. A. M., Dalla, L. O. B., Ahmed, A. A., Agila, A., & Alsharif, A. (2026). Tri-Conditional Biomechanical Signature Extraction: A Hybrid Framework Integrating Multivariate Functional Clustering, Cross-Modal Regression, and Inter-Subject Classification for Discriminative Gait Pattern Analysis. *Comprehensive Science Journal*, 10(39), 1063-1087. <https://doi.org/10.65405/0j1byd74>
26. Elghaffi, F. S. A. (2026). Temporal Dynamics in Intraoperative Monitoring: A Novel LSTM-Based Framework for Multivariate Time Series Classification in Critical Care Events. *Temporal Dynamics in Intraoperative Monitoring: A Novel LSTM-Based Framework for Multivariate Time Series Classification in Critical Care Events*. <https://cjos.histr.edu.ly/index.php/journal>
27. Elghaffi, F., Mohammed, O., Dalla, L., Ahmed, A., Agila, A., & EL-Sseid, M. (2026). Hybrid Matrix-Ensemble Framework for Chronic Kidney Disease Diagnosis. *Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences*, 4(1), 263-276. https://doi.org/10.63318/waujpasv4i1_28
28. DALLA, L. B. (2020). The Sustainable Efficiency of Modeling a Correspondence Undergraduate Transaction Framework by using Generic Modeling Environment (GME. Ben Dalla. *International Journal of Engineering and Modern Technology* E-ISSN 2504-8848 P-ISSN 2695-2149 . Vol 6 No 1 2020 www.iiardpub.org
29. Dalla, L. B., Karal, Ö., Essgaer, M., Swissi, Y., & El-Sseid, M. (2026, April). Minority-Class Internet of Things Anomaly Detection via Deep Learning Models Using CESNET-TimeSeries24 Dataset. In *2026 IEEE 5th International Maghreb Meeting of the Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering (MI-STA)* (pp. 385-392). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MI-STA68962.2026.11511194>
30. Abas, A., Essgaer, M., & Dalla, L. B. (2026, April). Explainable Ensemble Learning for Student Dropout Prediction in Conflict-Affected Educational Systems. In *2026 IEEE 5th International Maghreb Meeting of the Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering (MI-STA)* (pp. 427-434). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MI-STA68962.2026.11511168>
31. Kosalairaman, T., Maalini, D., Kiruthika, R., Janani, S. K., Nithya, T., & Pavithra, P. (2025, April). Smart Health Consulting and Appointment Booking System with Real-Time Scheduling and Patient-Doctor Communication. In *2025 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Machine Learning Applications Theme: Healthcare and Internet of Things (AIMLA)* (pp. 1-6). IEEE.
32. Adebayo, T. O. (2025). A SUSTAINABLE ERA FRAMEWORK FOR WEB-BASED MEDICAL APPOINTMENT AND EVALUATION MANAGEMENT IN HEALTHCARE DELIVERY. *Computer Engineering and Intelligent System Journal*, 13(4), 1-18.
33. Kothiya, B. (2025). Market analysis of an appointment booking system: understanding market demand and innovation in appointment scheduling systems.
34. Nguyen, D. Q. (2025). *Healthcare Appointment And Consultation System* (Doctoral dissertation, Vietnam-Korea University of Information and Communication Technology).
35. Shirumalla, V., & Dolja-Gore, X. (2025). Implementation of a New Booking System to Reduce Unfulfilled Allied Health Appointments in a public pain unit: "NO SHOW," NO GAIN!.
36. Aye, K. C., Htwe, S. H., & Aung, S. (2025). Assessment of outpatient department online booking system at Yangon General Hospital. *Journal of Hospital Management and Health Policy*, 9, 18.
37. Kammrath Betancor, P., Boehringer, D., Jordan, J., Lüchtenberg, C., Lambeck, M., Ketterer, M. C., ... & Reich, M. (2025). Efficient patient care in the digital age: impact of online appointment scheduling in a medical practice and a university hospital on the "no-show"-rate. *Frontiers in Digital Health*, 7, 1567397.
38. Toffaha, K., Simsekler, M. C. E., Sleptchenko, A., Kortt, M. A., & Omar, M. A. (2025). A Knowledge-Based Probabilistic Framework for Enhancing Reliability in Healthcare Appointment Scheduling. *IEEE Access*, 13, 193215-193231.
39. Reddy, K. V., Saketh, G., Priyanshu, S. S., Nitesh, M., Hussain, S. K., & Sharma, K. V. (2025). AI-driven healthcare management platform: enhancing accessibility, efficiency, and security in digital health systems. *Synthesis: A multidisciplinary research journal*, 3(1), 1-14.
40. Ding, Y., Gupta, D., & Zhou, S. (2026). Early reservation for follow-up appointments: Enhancing patient care continuity. *Manufacturing & Service Operations Management*.
41. Wood, K. V., Frings, D., Flood, C., & Thomas, N. (2025). Artificial intelligence machine learning-driven outpatient appointment management: A qualitative study on acceptability. *Digital Health*, 11, 20552076251321016.
42. Hawa Alrawayati. (2016). Integral Equation and Kernel Operator. *Al-Satel Journal - Misrata University*. 63-76
43. Hawa Alrawayati. (2013). (المؤثرات الخطية المحدودة على فضاء هيلبرت) • Finite linear operators on Hilbert spaces. مجلة جامعة الزيتونة. 193-184
44. Chantar, H., Tubishat, M., Essgaer, M., & Mirjalili, S. (2021). Hybrid binary dragonfly algorithm with simulated annealing for feature selection. *SN computer science*, 2(4), 295.

45. Siraj, F., & Abdoulha, M. A. (2009, May). Uncovering hidden information within university's student enrollment data using data mining. In *2009 Third Asia International Conference on Modelling & Simulation* (pp. 413-418). IEEE.
46. Thakre, D. J., Bisane, V. D., Kumbhare, B., & Kanekar, Y. (2025). Encrypted Cloud-Based Health Appointment System Using AI.
47. Vozna, A., Monaldini, A., Costantini, S., Pitoni, V., & Pado, D. (2026). An ASP-based solution to the medical appointment scheduling problem. *arXiv preprint arXiv:2601.04274*.
48. Singh, A., Saraswat, N., Bansal, M. K., & Kumar, S. (2025). A Multilingual Voice-Enabled Smart Health Monitoring System for Real-Time and Accessible Healthcare. *Methodology*.
49. Chandrakala, C. B., Somarajan, P., Sumith, N., Davanagere, V., Bhambri, A., & Prabhala, P. (2025). Helperly: An All-Inclusive Healthcare Application. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 19(9).
50. Uchechukwu, B. N., & Ohinameuwa, A. (2025). Enhanced Health (Record) Information Management System Using Mobile Application Development Framework. *Journal of Science and Technology*, 30(3).
51. Adita, I., & Widyarto, S. (2025, August). Analysis and Specifications for Appointment System Requirements at Pratama Clinics (Case study at the Indonesian Ministry of Religion Affairs). In *Proceedings of the Informatics Conference* (Vol. 11, No. 22, pp. 34-39).
52. Alnnale, T. (2026). Predictive Governance in Digital Enterprises: An LSTM-Enhanced Deep Learning Framework for Economic Optimization of IT Incident Management Using Enriched Process Logs. *Al-Farooq Journal of Sciences*, 2(3), 86-113.
53. Algallay, A., Aljamah, A., & Troug, M. (2026). Key Performance Indicators (KPIs) for Assessing Sustainable Homes: Towards the Establishing of a Sustainability Index—The Case of Libya. *Al-Farooq Journal of Sciences*, 2(3), 205-226.
54. Abdulla, M. E., & ALMUSI, A. E. (2026). MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN SKIN TUMOR IDENTIFICATION. *Al-Farooq Journal of Sciences*, 2(3), 243-256.
55. Shaltami, O. R., Hkoma, M. A. B., Algomati, A. E., & Mohammed, A. A. F. K. (2026). War and Weapon Geochemistry: Key Areas, Applications and Impact on the Sustainable Development Goals. *Al-Farooq Journal of Sciences*, 2(2), 168-181.